

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **10217936 A**

(43) Date of publication of application: **18.08.98**

(51) Int. Cl.

**B60T 8/92**

(21) Application number: 09027100

(22) Date of filing: 10.02.97

(71) Applicant: **TOKICO LTD**

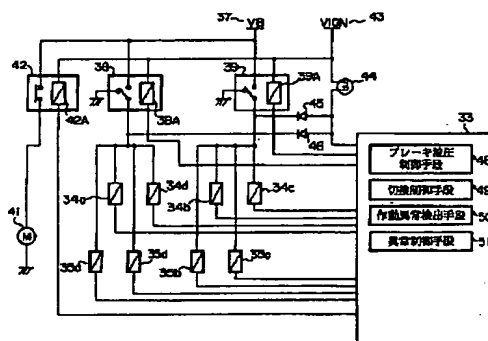
(72) Inventor: **NAGASAKA MITSUHIRO**  
**TAKAYAMA TOSHIO**

**(54) BRAKE CONTROL DEVICE FOR VEHICLE**

**(57) Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a brake control device for a vehicle which furnishes a sufficient fail-safe function.

**SOLUTION:** An electric hydraulic control valve and an electric change-over valve are connected in parallel to a power source 37 through power source feeding relays 38 and 39 provided to each electric hydraulic control valve, or to each group of plural groups which consist of plural electric hydraulic valves respectively. And when an abnormal condition is detected by an operation abnormality detecting means 50 to detect the operation abnormality which is provided to each electric hydraulic control valve, or to each group of the plural groups consisting of plural electric hydraulic control valves respectively, an abnormal control means 51 to control the power source feeding relays 38 and 39 to select and connect only an electric change-over valve corresponding to the electric hydraulic control valve or to the group of the electric hydraulic control valves whose abnormal condition is detected by the operation abnormality detecting means 50, to a master cylinder by a wheel cylinder, is provided.



COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-217936

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月18日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

B 6 0 T 8/92

識別記号

F I

B 6 0 T 8/92

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 31 頁)

(21) 出願番号 特願平9-27100

(22) 出願日 平成9年(1997) 2月10日

(71) 出願人 000003056

トキコ株式会社

川崎市川崎区東田町8番地

(72) 発明者 長坂 光弘

山梨県中巨摩郡檜形町吉田1000番地 トキ  
コ株式会社山梨工場内

(72) 発明者 高山 利男

山梨県中巨摩郡檜形町吉田1000番地 トキ  
コ株式会社山梨工場内

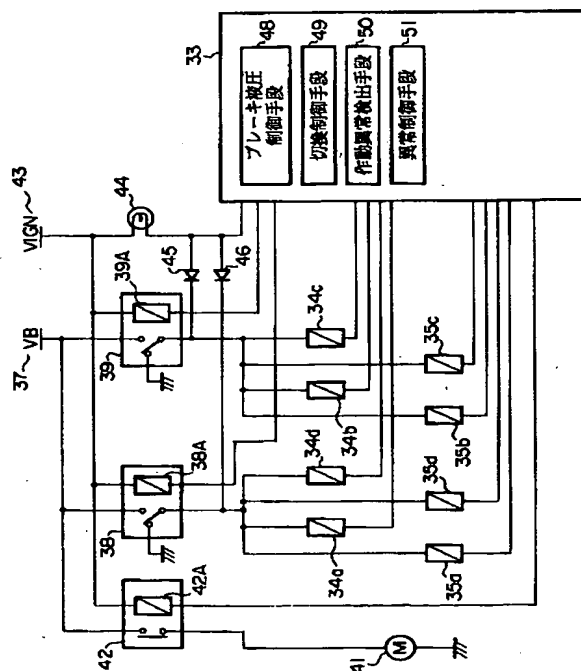
(74) 代理人 弁理士 志賀 正武 (外2名)

(54) 【発明の名称】 車両用ブレーキ制御装置

(57) 【要約】

【課題】 十分なフェールセーフ機能を具備する車両用ブレーキ制御装置を提供する。

【解決手段】 各電気式液圧制御弁毎またはそれぞれが複数の電気式液圧制御弁からなる複数グループの各グループ毎にそれぞれ設けられた電源供給リレー38、39を介して、電気式液圧制御弁および電気式切換弁は電源37に対し並列に接続されていて、各電気式液圧制御弁毎またはそれぞれが複数の電気式液圧制御弁からなる複数グループの各グループ毎に設けられた作動異常を検出する作動異常検出手段50により作動異常が検出されたときには、当該作動異常検出手段50で異常が検出された電気式液圧制御弁または電気式液圧制御弁のグループに対応する電気式切換弁のみをホイールシリンダがマスタシリンダに選択接続されるように電源供給リレー38、39を制御する異常制御手段51を備えている。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** ブレーキペダルの操作量を検出する操作量検出センサと、  
液圧供給源からホイールシリンダに伝達されるブレーキ液圧を調整する電気式液圧制御弁と、  
前記操作量検出センサの出力に基づいて前記電気式液圧制御弁の駆動を制御するブレーキ液圧制御手段と、  
ブレーキペダルの操作に応じた液圧をホイールシリンダに伝達するマスタシリンダと、  
前記電気式液圧制御弁とホイールシリンダとの間および前記マスタシリンダとホイールシリンダとの間に接続され、ホイールシリンダを前記電気式液圧制御弁または前記マスタシリンダに選択的に接続させる電気式切換弁と、  
該電気式切換弁の作動を制御する切換制御手段と、を備えた車両用ブレーキ制御装置において、  
前記電気式液圧制御弁は各車輪毎またはそれぞれが複数の車輪からなる各グループ毎に設けられ、電気式切換弁も各電気式液圧制御弁毎またはそれぞれが複数の電気式液圧制御弁からなる各グループ毎に設けられており、  
各電気式液圧制御弁毎またはそれぞれが複数の電気式液圧制御弁からなる複数グループの各グループ毎にそれぞれ設けられた電源供給リレーを介して、電気式液圧制御弁および電気式切換弁は電源に対し並列に接続されており、  
各電気式液圧制御弁毎またはそれぞれが複数の電気式液圧制御弁からなる複数グループの各グループ毎に設けられた作動異常を検出する作動異常検出手段と、  
作動異常検出手段により作動異常が検出されたときには、当該作動異常検出手段で異常が検出された電気式液圧制御弁または電気式液圧制御弁のグループに対応する電気式切換弁のみをホイールシリンダがマスタシリンダに選択接続されるように電源供給リレーを制御する異常制御手段と、を備えていることを特徴とする車両用ブレーキ制御装置。

**【請求項2】** ブレーキペダルの操作量を検出する操作量検出センサと、  
液圧供給源からホイールシリンダに伝達されるブレーキ液圧を調整する電気式液圧制御弁と、  
前記操作量検出センサの出力に基づいて前記電気式液圧制御弁の駆動を制御するブレーキ液圧制御手段と、  
ブレーキペダルの操作に応じた液圧をホイールシリンダに伝達するマスタシリンダと、  
前記電気式液圧制御弁とホイールシリンダとの間および前記マスタシリンダとホイールシリンダとの間に接続され、ホイールシリンダを前記電気式液圧制御弁または前記マスタシリンダに選択的に接続させる電気式切換弁と、  
該電気式切換弁の作動を制御する切換制御手段と、を備えた車両用ブレーキ制御装置において、

前記操作量検出センサとして少なくとも2つを設けるとともに、  
ブレーキペダルの操作の有無を検出するブレーキスイッチと、

一の操作量検出センサの出力をブレーキ液圧制御手段に導入させるとともに、前記ブレーキスイッチの出力と各操作量検出センサの出力とから前記一の操作量検出センサの異常を検出し、該一の操作量検出センサに異常があると判定すると、他の操作量検出センサの出力をブレーキ液圧制御手段に導入させる出力切換制御手段と、を備えていることを特徴とする車両用ブレーキ制御装置。

**【請求項3】** ブレーキペダルの操作量を検出する操作量検出センサと、

液圧供給源からホイールシリンダに伝達されるブレーキ液圧を調整する電気式液圧制御弁と、

前記操作量検出センサの出力に基づいて前記電気式液圧制御弁の駆動を制御するブレーキ液圧制御手段と、

ブレーキペダルの操作に応じた液圧をホイールシリンダに伝達するマスタシリンダと、

前記電気式液圧制御弁とホイールシリンダとの間および前記マスタシリンダとホイールシリンダとの間に接続され、ホイールシリンダを前記電気式液圧制御弁または前記マスタシリンダに選択的に接続させる電気式切換弁と、

該電気式切換弁の作動を制御する切換制御手段と、を備えた車両用ブレーキ制御装置において、

前記操作量検出センサとして少なくとも3つを設けるとともに、

一の操作量検出センサの出力をブレーキ液圧制御手段に導入させる一方、各操作量検出センサの出力から前記一の操作量検出センサの異常を検出し、前記一の操作量検出センサの異常を検出すると、他の操作量検出センサの出力をブレーキ液圧制御手段に導入させる出力切換制御手段を備えていることを特徴とする車両用ブレーキ制御装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は、車両用ブレーキ制御装置に関し、特にそのフェールセーフに関するものである。

**【0002】**

**【従来の技術】** 車両用ブレーキ制御装置として、例えば、ブレーキペダルの操作量を検出する操作量検出センサと、液圧供給源からホイールシリンダに伝達されるブレーキ液圧を調整する電気式液圧制御弁と、操作量検出センサの出力に基づいて電気式液圧制御弁の駆動を制御するブレーキ液圧制御手段と、ブレーキペダルの操作に応じた液圧をホイールシリンダに伝達するマスタシリンダと、電気式液圧制御弁とホイールシリンダとの間およびマスタシリンダとホイールシリンダとの間に接続さ

れ、ホイールシリンダを電気式液圧制御弁またはマスタシリンダに選択的に接続させる電気式切換弁と、電気式切換弁の作動を制御する切換制御手段と、を備えたものがある。このような車両用ブレーキ制御装置においては、電気式液圧制御弁は各車輪毎またはそれぞれが複数の車輪からなる各グループ毎に設けられ、電気式切換弁も各電気式液圧制御弁毎またはそれぞれが複数の電気式液圧制御弁からなる各グループ毎に設けられているが、これら電気式液圧制御弁および電気式切換弁は、すべてが一の電源供給リレーを介して電源に接続されている。また、ブレーキペダルの操作量を検出する操作量検出センサは一つのみ設けられている。

#### 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、いずれか一つの電気式液圧制御弁に通電異常等の異常が発生した場合に、該電気式液圧制御弁についてはブレーキ操作がないのにブレーキ液圧が発生したりする不具合が発生することになってしまう。このような不具合の発生に対処するフェールセーフのために、すべての電気式液圧制御弁および電気式切換弁と電源との間に設けられた一の電源供給リレーですべての電気式液圧制御弁および電気式切換弁への電源供給をOFFさせるとともに該OFFにより電気式切換弁でブレーキペダルからマスタシリンダで発生させたブレーキ液圧を直接各車輪に伝達させるようになっている。しかしながら、このような状態では、倍力機能がなくなるため、ブレーキ力を発生させるにはドライバが通常よりかなり大きな力でブレーキペダルを踏込まなければならない、よって、十分なフェールセーフ機能を持たせるにはさらに改善の余地があった。また、このような異常時に対応するためだけにブレーキ倍力装置を設けることは大幅なコスト増を伴うことになるため好ましくない。他方、ブレーキペダルの操作量を検出する操作量検出センサも一つのみが設けられているため、この操作量検出センサに異常が発生した場合におけるフェールセーフ機能が十分でないという問題もあった。したがって、本発明の目的は、十分なフェールセーフ機能を具備する車両用ブレーキ制御装置を提供することである。

#### 【0004】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明の請求項1記載の車両用ブレーキ制御装置は、ブレーキペダルの操作量を検出する操作量検出センサと、液圧供給源からホイールシリンダに伝達されるブレーキ液圧を調整する電気式液圧制御弁と、前記操作量検出センサの出力に基づいて前記電気式液圧制御弁の駆動を制御するブレーキ液圧制御手段と、ブレーキペダルの操作に応じた液圧をホイールシリンダに伝達するマスタシリンダと、前記電気式液圧制御弁とホイールシリンダとの間および前記マスタシリンダとホイールシリンダとの間に接続され、ホイールシリンダを前記電気式液圧

制御弁または前記マスタシリンダに選択的に接続させる電気式切換弁と、該電気式切換弁の作動を制御する切換制御手段と、を備えたものであって、前記電気式液圧制御弁は各車輪毎またはそれぞれが複数の車輪からなる各グループ毎に設けられ、電気式切換弁も各電気式液圧制御弁毎またはそれぞれが複数の電気式液圧制御弁からなる各グループ毎に設けられており、各電気式液圧制御弁毎またはそれぞれが複数の電気式液圧制御弁からなる複数グループの各グループ毎にそれぞれ設けられた電源供給リレーを介して、電気式液圧制御弁および電気式切換弁は電源に対し並列に接続されていて、各電気式液圧制御弁毎またはそれぞれが複数の電気式液圧制御弁からなる複数グループの各グループ毎に設けられた作動異常を検出する作動異常検出手段と、作動異常検出手段により作動異常が検出されたときには、当該作動異常検出手段で異常が検出された電気式液圧制御弁または電気式液圧制御弁のグループに対応する電気式切換弁のみをホイールシリンダがマスタシリンダに選択接続されるように電源供給リレーを制御する異常制御手段と、を備えていることを特徴としている。これにより、電気式液圧制御弁毎またはそれぞれが複数の電気式液圧制御弁からなる複数グループの各グループ毎にそれぞれ設けられた電源供給リレーを介して、電気式液圧制御弁および電気式切換弁は電源に対し並列に接続されており、加えて、異常制御手段が、作動異常検出手段により作動異常が検出されたときには、当該作動異常検出手段で異常が検出された電気式液圧制御弁または電気式液圧制御弁のグループに対応する電気式切換弁のみをホイールシリンダがマスタシリンダに選択接続されるように電源供給リレーを制御するため、異常が検出された電気式液圧制御弁または電気式液圧制御弁のグループに対応しない他の電気式切換弁はそのままの状態が維持され、よって、他の異常のない電気式液圧制御弁または電気式液圧制御弁のグループでホイールシリンダに液圧を伝達させることができる。

【0005】また、本発明の請求項2記載の車両用ブレーキ制御装置は、ブレーキペダルの操作量を検出する操作量検出センサと、液圧供給源からホイールシリンダに伝達されるブレーキ液圧を調整する電気式液圧制御弁と、前記操作量検出センサの出力に基づいて前記電気式液圧制御弁の駆動を制御するブレーキ液圧制御手段と、ブレーキペダルの操作に応じた液圧をホイールシリンダに伝達するマスタシリンダと、前記電気式液圧制御弁とホイールシリンダとの間および前記マスタシリンダとホイールシリンダとの間に接続され、ホイールシリンダを前記電気式液圧制御弁または前記マスタシリンダに選択的に接続させる電気式切換弁と、該電気式切換弁の作動を制御する切換制御手段と、を備えたものであって、前記操作量検出センサとして少なくとも2つを設けるとともに、ブレーキペダルの操作の有無を検出するブレーキスイッチと、一の操作量検出センサの出力をブレーキ液

圧制御手段に導入させるとともに、前記ブレーキスイッチの出力と各操作量検出センサの出力とから前記一の操作量検出センサの異常を検出し、該一の操作量検出センサに異常があると判定すると、他の操作量検出センサの出力をブレーキ液圧制御手段に導入させる出力切換制御手段と、を備えていることを特徴としている。これにより、操作量検出センサとして少なくとも2つを設け、加えて、出力切換制御手段が、ブレーキ液圧制御手段に出力を導入させている一の操作量検出センサの異常を、ブレーキスイッチの出力と各操作量検出センサの出力とから検出し、該一の操作量検出センサに異常があると判定すると、他の操作量検出センサの出力をブレーキ液圧制御手段に導入させることになる。

【0006】さらに、本発明の請求項3記載の車両用ブレーキ制御装置は、ブレーキペダルの操作量を検出する操作量検出センサと、液圧供給源からホイールシリンダに伝達されるブレーキ液圧を調整する電気式液圧制御弁と、前記操作量検出センサの出力に基づいて前記電気式液圧制御弁の駆動を制御するブレーキ液圧制御手段と、ブレーキペダルの操作に応じた液圧をホイールシリンダに伝達するマスタシリンダと、前記電気式液圧制御弁とホイールシリンダとの間および前記マスタシリンダとホイールシリンダとの間に接続され、ホイールシリンダを前記電気式液圧制御弁または前記マスタシリンダに選択的に接続させる電気式切換弁と、該電気式切換弁の作動を制御する切換制御手段と、を備えたものであって、前記操作量検出センサとして少なくとも3つを設けるとともに、一の操作量検出センサの出力をブレーキ液圧制御手段に導入させる一方、各操作量検出センサの出力から前記一の操作量検出センサの異常を検出し、前記一の操作量検出センサの異常を検出すると、他の操作量検出センサの出力をブレーキ液圧制御手段に導入させる出力切換制御手段を備えていることを特徴としている。これにより、操作量検出センサとして少なくとも3つを設け、加えて、出力切換制御手段が、ブレーキ液圧制御手段に出力を導入させている一の操作量検出センサの異常を、各操作量検出センサの出力から検出し、該一の操作量検出センサに異常があると判定すると、他の操作量検出センサの出力をブレーキ液圧制御手段に導入させることになる。

#### 【0007】

【発明の実施の形態】以下、本発明のブレーキ制御装置の第1の実施の形態を詳細に説明する。図1において10はブレーキペダルである。ブレーキペダル10は、その踏込み力を検出することによりその操作量を検出する踏力センサ（操作量検出センサ）11を介して、2つの図示せぬ液圧発生室を有するタンデムマスタシリンダ12に接続されている。タンデムマスタシリンダ12には、その2つの液圧発生室にそれぞれ連通可能とされた、ブレーキ液を貯蔵するリザーバタンク13が取り付

けられている。なお、図中符号14は、ブレーキペダル10の踏込み／踏込み解除でON/OFFされることにより該ブレーキペダル10の操作の有無を検出するブレーキレバースイッチ（ブレーキスイッチ、以下BLSと称す）である。リザーバタンク13には、液通路16が接続されており、該液通路16には、リザーバタンク13の内部に貯蔵されたブレーキ液を吸入し吐出するポンプ17と該ポンプ17の吐出により生じるブレーキ液圧を蓄圧するアキュムレータ（液圧供給源）18とが設けられている。そして、液通路16は、アキュムレータ18のポンプ17に対し反対側で四系統の液通路20a～20dに分岐され、液通路20aが電気式液圧制御弁21aに、液通路20bが電気式液圧制御弁21bに、液通路20cが電気式液圧制御弁21cに、液通路20dが電気式液圧制御弁21dに、それぞれ接続されている。

【0008】これら電気式液圧制御弁（以下、液圧制御弁と称す）21a～21dは、アキュムレータ18側のブレーキ液圧を調整して液通路22a～22dに伝達させるもので、液圧制御弁21aは液通路22aに、液圧制御弁21bは液通路22bに、液圧制御弁21cは液通路22cに、液圧制御弁21dは液通路22dに、それぞれ伝達させる。ここで、液通路22a～22d側のブレーキ液を戻すために、液圧制御弁21aには液通路23aが、液圧制御弁21bには液通路23bが、液圧制御弁21cには液通路23cが、液圧制御弁21dには液通路23dが、それぞれ接続されており、これら液通路23a～23dは、一つの液通路24に合流して液通路16のポンプ17とリザーバタンク13との間に接続されている。そして、液通路22aには電気式切換弁26aが、液通路22bには電気式切換弁26bが、液通路22cには電気式切換弁26cが、液通路22dには電気式切換弁26dが、それぞれ接続されており、電気式切換弁26aには液通路27aを介して左後輪のホイールシリンダ28aが、電気式切換弁26bには液通路27bを介して右後輪のホイールシリンダ28bが、電気式切換弁26cには液通路27cを介して左前輪のホイールシリンダ28cが、電気式切換弁26dには液通路27dを介して右前輪のホイールシリンダ28dが、それぞれ接続されている。

【0009】電気式切換弁26aには液通路29aが、電気式切換弁26bには液通路29bが、電気式切換弁26cには液通路29cが、電気式切換弁26dには液通路29dが、それぞれ接続されており、左後輪側の液通路29aおよび右前輪側の液通路29dは、液通路30に合流してタンデムマスタシリンダ12の一方の液圧発生室に接続され、右後輪側の液通路29bおよび左前輪側の液通路29cは、液通路31に合流してタンデムマスタシリンダ12の他方の液圧発生室に接続されている。これにより、ホイールシリンダ28a～28dは、

左後輪および右前輪が共通の一の液圧発生室に連通可能とされ、右後輪および左前輪が共通の他の液圧発生室に連通可能とされる、いわゆるX配管とされている。

【0010】これら電気式切換弁（以下、切換弁と称す）26a～26dは、各ホイールシリンダ28a～28dを液圧制御弁21a～21dまたはタンデムマスタシリンダ12に選択的に接続させるもので、切換弁26aはホイールシリンダ28aを液圧制御弁21aまたはタンデムマスタシリンダ12に、切換弁26bはホイールシリンダ28bを液圧制御弁21bまたはタンデムマスタシリンダ12に、切換弁26cはホイールシリンダ28cを液圧制御弁21cまたはタンデムマスタシリンダ12に、切換弁26dはホイールシリンダ28dを液圧制御弁21dまたはタンデムマスタシリンダ12に、それぞれ選択的に接続させることになる。すなわち、各切換弁26a～26dは、それぞれ、液通路27a～27dのうちの対応接続されたものと液通路22a～22dのうちの対応接続されたものとを接続させかつ液通路29a～29dのうちの対応接続されたものを閉塞させる通常状態と、液通路27a～27dのうちの対応接続されたものと液通路29a～29dのうちの対応接続されたものとを接続させかつ液通路22a～22dのうちの対応接続されたものを閉塞させる非常状態とに、切り換えられるようになっている。

【0011】液圧制御弁21a～21dおよび切換弁26a～26dは、これらを制御するコントローラ33に接続されている。ここで、コントローラ33は、切換弁26a～26dを通常状態とした状態で、ブレーキペダル10の操作量としての踏力センサ11の出力信号に基づいて目標液圧を設定しホイールシリンダ28a～28dに該目標液圧を発生させるよう各液圧制御弁21a～21dの駆動をそれぞれ制御する。すると、駆動に応じて、ブレーキ液圧が液圧制御弁21a～21dのそれぞれから各ホイールシリンダ28a～28dの対応するものに伝達され、あるいはホイールシリンダ28a～28dのブレーキ液圧が液圧制御弁21a～21dを介してリザーバタンク13に戻されることになり、このようにして、ブレーキペダル10の操作量に応じて、各ホイールシリンダ28a～28dのブレーキ液圧が各液圧制御弁21a～21dの対応するもので個別に制御されることになる。他方、各切換弁26a～26dが非常状態とされた状態では、ブレーキペダル10の操作に応じてタンデムマスタシリンダ12から発生されたブレーキ液圧が、各ホイールシリンダ28a～28dの対応するものに伝達される。

【0012】次に、このような第1の実施の形態の電気系の配線について図2を参照して説明する。図2において、符号34aは左後輪のホイールシリンダ28a用の液圧制御弁21aを駆動する液圧制御弁用コイル、符号34bは右後輪のホイールシリンダ28b用の液圧制御

弁21bを駆動する液圧制御弁用コイル、符号34cは左前輪のホイールシリンダ28c用の液圧制御弁21cを駆動する液圧制御弁用コイル、符号34dは右前輪のホイールシリンダ28d用の液圧制御弁21dを駆動する液圧制御弁用コイルをそれぞれ示しており、符号35aは左後輪のホイールシリンダ28a用の切換弁26aを切り換える切換弁用コイル、符号35bは右後輪のホイールシリンダ28b用の切換弁26bを切り換える切換弁用コイル、符号35cは左前輪のホイールシリンダ28c用の切換弁26cを切り換える切換弁用コイル、符号35dは右前輪のホイールシリンダ28d用の切換弁26dを切り換える切換弁用コイルをそれぞれ示している。

【0013】左後輪用の液圧制御弁21aおよび切換弁26aと右前輪用の液圧制御弁21dおよび切換弁26dと、すなわち、左後輪用の液圧制御弁用コイル34aおよび切換弁用コイル35aと右前輪用の液圧制御弁用コイル34dおよび切換弁用コイル35dとが、一つのグループとされて、共用の電源供給リレー38を介して電源37に接続されている。同様に、右後輪用の液圧制御弁21bおよび切換弁26bと左前輪用の液圧制御弁21cおよび切換弁26cと、すなわち、右後輪用の液圧制御弁用コイル34bおよび切換弁用コイル35bと左前輪用の液圧制御弁用コイル34cおよび切換弁用コイル35cとが、一つのグループとされて、共用の電源供給リレー39を介して電源37に接続されている。

【0014】また、ポンプ17の駆動モータ41は電源供給リレー42を介して電源37に接続されている。ここで、電源供給リレー38、39、42のON/OFFを切り換える各リレー用コイル38A、39A、42Aは、別の電源43に接続されている。この電源43には、ダッシュボード等に取り付けられて運転者に報知を行うワーニングランプ44が接続されている。なお、液圧制御弁用コイル34a～34d、切換弁用コイル35a～35d、の電源37に対し反対側と、リレー用コイル38A、39A、42Aの電源43に対し反対側とは、コントローラ33に接続されており、該コントローラ33によりそれぞれ制御される。

【0015】電源供給リレー38は、コントローラ33により電源43からリレー用コイル38Aに給電がなされてON状態とされると、対応するグループ内の液圧制御弁用コイル34a、34dおよび切換弁用コイル35a、35dを電源37に対し接続させて給電可能な状態とする一方、給電が停止されてOFF状態とされると、液圧制御弁用コイル34a、34dおよび切換弁用コイル35a、35dを電源37に対し接続を解除させて給電不可な状態とする。同様に、電源供給リレー39も、コントローラ33により電源43からリレー用コイル39Aに給電がなされてON状態とされると、対応するグループ内の液圧制御弁用コイル34b、34cおよび切

換弁用コイル35b, 35cを電源37に対し接続させて給電可能な状態とする一方、給電が停止されてOFF状態とされると、液圧制御弁用コイル34b, 34cおよび切換弁用コイル35b, 35cを電源37に対し接続を解除させて給電不可な状態とする。そして、コントローラ33は、通常これら電源供給リレー38, 39をON状態とした状態で、液圧制御弁用コイル34a~34dおよび切換弁用コイル35a~35dの給電/非給電をそれぞれ個別に制御する。

【0016】電源供給リレー42は、コントローラ33により電源43からリレー用コイル42Aに給電がなされてON状態とされると、駆動モータ41を電源37に接続させて給電を行う。ここで、電源供給リレー38, 39とは独立して電源供給リレー42を駆動モータ41に対し設けているため、駆動モータ41は電源供給リレー38, 39のON/OFFとは無関係に作動可能とされ、よって、アクムレータ18を常時蓄圧可能となっている。ワーニングランプ44は、常に電源43に接続されて給電可能な状態とされる一方、ダイオード45, 46を介して各電源供給リレー38, 39側に接続されており、接続された電源供給リレー38, 39がONされると、自動的に給電されて消灯状態となり、接続された電源供給リレー38, 39の一方がOFFされると、自動的に給電が停止されて点灯状態となる。なお、各液圧制御弁21a~21dは、液圧制御弁用コイル34a~34dの対応するものが非給電状態で切換弁26a~26dの対応するものとリザーバタンク13とを連通させる状態とされ、給電状態でアクムレータ18と切換弁26a~26dの対応するものとを連通させる状態とされる。また、各切換弁26a~26dは、切換弁用コイル35a~35dの対応するものが給電状態で通常状態とされ、非給電状態で非常状態とされる。

【0017】ここで、コントローラ33は、ブレーキペダル10の操作量としての踏力センサ11の出力信号に基づいて各液圧制御弁21a~21dの駆動すなわち液圧制御弁用コイル34a~34dへの給電を個別に制御するブレーキ液圧制御手段48と、各切換弁26a~26dの作動すなわち切換弁用コイル35a~35dへの給電を個別に制御する切換制御手段49と、各液圧制御弁21a~21dにそれぞれ設けられ、各作動異常を検出する作動異常検出手段50と、作動異常検出手段50で異常が検出された場合の制御を行う異常制御手段51とを有している。なお、作動異常検出手段50は、電気的に各液圧制御弁用コイル34a~34dの異常をそれぞれ個別に検出することで各液圧制御弁21a~21dの作動異常を検出するもので、このようなコイルの異常を検出するものとしては、例えば、特開平6-135316号公報に開示されたもの等が用いられる。また、異常制御手段51は、作動異常検出手段50により作動異常が検出されたときに、電源供給リレー38, 39のう

ち、液圧制御弁21a~21dの、当該作動異常検出手段50で異常が検出されたものに対し電源供給を行う一方のもののみをOFFする。

【0018】これにより、電源供給リレー38がOFFされると、このOFFにより給電が停止される切換弁26a, 26dが対応するホイールシリンダ28a, 28dをタンデムマスタシリンダ12に接続させ、他方、電源供給リレー39がOFFされると、このOFFにより給電が停止される切換弁26b, 26cが対応するホイールシリンダ28b, 28cをマスタシリンダ12に接続させる。

【0019】以上のような構成の第1の実施の形態によれば、ブレーキペダル10が踏み込まれると、コントローラ33は、すべての電源供給リレー38, 39, 42をON状態とした状態で、ブレーキ液圧制御手段48および切換制御手段49により液圧制御弁用コイル34a~34dおよび切換弁用コイル35a~35dに給電させて、液圧制御弁21a~21dを個別に駆動させるとともに切換弁21a~21dを通常状態とさせる。これにより、アクムレータ18のブレーキ液圧がホイールシリンダ28a~28dに個別に調整され伝達されて制動力が発生させられる。一方、ブレーキペダル10の踏込みが解除されると、コントローラ33は、すべての電源供給リレー38, 39, 42をON状態とした状態で、ブレーキ液圧制御手段48および切換制御手段49により液圧制御弁用コイル34a~34dへの給電を停止させて液圧制御弁21a~21dの駆動を停止させる。これにより、ホイールシリンダ28a~28dのブレーキ液圧が液圧制御弁21a~21dを介してリザーバタンク13に戻される。このとき、切換弁用コイル35a~35dへの給電状態は維持する。

【0020】そして、液圧制御弁21a~21dのいずれか、例えば液圧制御弁21aに下流側接地等の通電故障が生じた場合、コントローラ33は、作動異常検出手段50がこの液圧制御弁21aの異常を検出することになり、よって、該異常が発生した液圧制御弁21aが含まれるグループに対し設けられた電源供給リレー38への給電を停止させ、OFF状態とする。これにより、このグループの液圧制御弁用コイル34a, 34dおよび切換弁用コイル35a, 35dは強制的に給電不可な状態とされ、よって、液圧制御弁21a, 21dはブレーキ液圧の切換弁26a, 26d側への伝達を停止させるとともに、切換弁26a, 26dがタンデムマスタシリンダ12とホイールシリンダ28a, 28dとを連通させる状態とする。以上により、ブレーキペダル10の踏込みに応じてタンデムマスタシリンダ12の液圧発生室から発生されるブレーキ液圧が直接ホイールシリンダ28a, 28dに伝達されて制動力が発生させられる。一方、コントローラ33は、異常が発生した液圧制御弁21aを含まないグループに対し設けられた電源供給リ

ー39への給電は維持し、ON状態とする。これにより、このグループの液圧制御弁21b、21cおよび切換弁26b、26cは給電可能な状態に維持され、よって、切換弁用コイル35b、35cに給電し切換弁26b、26cを通常状態とした状態で、ブレーキペダル10の踏込みによる踏力センサ11の出力信号に応じて液圧制御弁用コイル34b、34cに給電を行って、液圧制御弁21b、21cを駆動させる。これにより、アクチュメータ18のブレーキ液圧がホイールシリンダ28b、28cに伝達されて制動力が発生させられる。

【0021】以上に述べたように、それぞれが液圧制御弁21a~21dの複数からなっているグループを複数設け、各グループ毎にそれぞれ設けられた電源供給リレー38、39を介して、液圧制御弁21a~21dおよび切換弁26a~26dは電源37に対し並列に接続されており、加えて、作動異常検出手段50により作動異常が検出されたときには、異常制御手段51が、電源供給リレー38、39のうち、液圧制御弁21a~21dの、当該作動異常検出手段50で異常が検出されたものを含むグループの給電制御用の一方のみをOFFする一方、液圧制御弁21a~21dの異常が発生したものを含まないグループの給電制御用の他方への給電は維持し、ON状態とする。このように、液圧制御弁21a~21dのいずれかに作動異常が発生した場合に、電気供給リレー38、39のうち、液圧制御弁21a~21dの異常有りのものを含まないグループ用のものはON状態が維持されるため、ホイールシリンダ28a~28dのうちこのグループにより液圧制御が行われるものは、アクチュメータ18からの十分なブレーキ液圧で制動力を発生させることができる。勿論、電気供給リレー38、39のうち、液圧制御弁21a~21dの異常有りのものに給電を行うものはOFFされるため、ホイールシリンダ28a~28dのうちこれに対応するものは、タンデムマスタシリンダ12から直接液圧が伝達される。以上により、コスト増を抑えた上で、液圧制御弁21a~21dの異常時におけるフェールセーフ機能を十分なものとすることができる。

【0022】なお、以上においては、作動異常検出手段50を各液圧制御弁21a~21dのそれぞれに設ける場合を例にとり説明したが、この場合、各電源供給リレー38、39によりそれぞれ電源供給がなされる液圧制御弁21a、21dのグループおよび液圧制御弁21b、21cのグループの各グループに対しそれぞれ設ければよい。また、以上においては、タンデムマスタシリンダ12とホイールシリンダ28a~28dとの接続をX配管タイプに適用した場合を例にとり説明したが、ホイールシリンダ28a~28dを、左前輪および右前輪が共通のタンデムマスタシリンダ12の一の液圧発生室に連通可能とされ、左後輪および右後輪が共通の他の液圧発生室に連通可能とされる、いわゆる前後配管に適用

する場合には、左前輪および右前輪のホイールシリンダ28c、28d用の液圧制御弁21c、21dの液圧制御弁用コイル34c、34dおよび切換弁26c、26dの切換弁用コイル35c、35dを一つのグループとし、左後輪および右後輪のホイールシリンダ28a、28b用の液圧制御弁21a、21bの液圧制御弁用コイル34a、34bおよび切換弁26a、26bの切換弁用コイル35a、35bを一つのグループとして、各グループに対し電源供給リレー38、39を設けることになる。

【0023】次に、本発明の車両用ブレーキ制御装置の第2の実施の形態を主に図3を参照して、第1の実施の形態との相違部分を中心に以下に説明する。なお、第1の実施の形態と同様の部分は同一の符号を付し説明を略す。図3に示すように、第2の実施の形態では、左後輪用の液圧制御弁21aの液圧制御弁用コイル34aおよび切換弁26aの切換弁用コイル35aに対し電源供給リレー53を設け、右後輪用の液圧制御弁21bの液圧制御弁用コイル34bおよび切換弁26bの切換弁用コイル35bに対し電源供給リレー54を設け、左前輪用の液圧制御弁21cの液圧制御弁用コイル34cおよび切換弁26cの切換弁用コイル35cに対し電源供給リレー55を設け、左前輪用の液圧制御弁21dの液圧制御弁用コイル34dおよび切換弁26dの切換弁用コイル35dに対し電源供給リレー56を設けている。

【0024】ここで、各電源供給リレー53~56には、そのON/OFFを切り換える各リレー用コイル53A~56Aが、電源43に接続されて設けられている。各電源供給リレー53~56は、ONされると液圧制御弁用コイル34a~34dおよび切換弁用コイル35a~35dのうち対応するものを給電可能な状態とし、また、OFFされると給電不可な状態とする。そして、この実施の形態において、コントローラ33の異常制御手段51は、作動異常検出手段50により作動異常が検出されたときに、電源供給リレー53~56のうち、液圧制御弁21a~21dの、当該作動異常検出手段50で異常が検出されたものに対し電源供給を行うもののみをOFFする。加えて、ワーニングランプ44は、常に電源43に接続されて給電可能な状態とされる一方、ダイオード57を介して一つの電源供給リレー56側に接続されており、接続された電源供給リレー56がONされると、自動的に給電されて消灯状態となり、接続された電源供給リレー56がOFFされると、自動的に給電されて点灯状態となる。この場合、他の電源供給リレー53~55のOFF時については、コントローラ33により点灯させられる。

【0025】このように構成することにより、液圧制御弁21a~21dに作動異常が発生した場合に、電気供給リレー53~56のうち、液圧制御弁21a~21dの異常有りのもの以外に給電を行うものは、ON状態に



維持されるため、ホイールシリンダ28a~28dのうちこれらに対応する三つは、アクキュレータ18からの十分なブレーキ液圧で制動力を発生させることができる。この場合も、電気供給リレー53~56のうち、液圧制御弁21a~21dの異常有りのものに給電を行うもののOFFにより、ホイールシリンダ28a~28dのうちこれに対応するものは、タンデムマスタシリンダ12から直接液圧が伝達される。以上により、液圧制御弁21a~21dの異常時におけるフェールセーフ機能をさらに十分なものとすることができる。なお、このような第2の実施の形態は、前後配管のものに適用することも勿論可能である。

【0026】次に、本発明の車両用ブレーキ制御装置の第3の実施の形態を主に図4を参照して、第1の実施の形態との相違部分を中心に以下に説明する。なお、第1の実施の形態と同様の部分は同一の符号を付し説明を略す。ここで、第3の実施の形態においては、図示は略すが、ホイールシリンダ28a~28dを、左前輪および右前輪がタンデムマスタシリンダ12の共通の液圧発生室に連通され、左後輪および右後輪が共通の他の液圧発生室に連通される、いわゆる前後配管とされている。図4に示すように、第3の実施の形態では、左後輪用の液圧制御弁21aの液圧制御弁用コイル34aおよび切換弁26aの切換弁用コイル35aと、右後輪用の液圧制御弁21bの液圧制御弁用コイル34bおよび切換弁26bの切換弁用コイル35bとを一つのグループとして、共用の電源供給リレー59を設け、左前輪のホイールシリンダ28c用の液圧制御弁21cの液圧制御弁用コイル34cおよび切換弁26cの切換弁用コイル35cに電源供給リレー60を設けて、右前輪のホイールシリンダ28d用の液圧制御弁21dの液圧制御弁用コイル34dおよび切換弁26dの切換弁用コイル35dに電源供給リレー61を設けている。

【0027】ここで、各電源供給リレー59~61には、そのON/OFFを切り換える各リレー用コイル59A~61Aが、電源43に接続されて設けられている。各電源供給リレー59~61は、ONされると液圧制御弁用コイル34a~34dおよび切換弁用コイル35a~35dのそれぞれに対応するものを給電可能な状態とし、また、OFFされると給電不可な状態とする。この実施の形態においても、コントローラ33の異常制御手段51は、作動異常検出手段50により作動異常が検出されたときに、電源供給リレー59~61のうち、液圧制御弁21a~21dの、当該作動異常検出手段50で異常が検出されたものに対し電源供給を行うもののみをOFFする。

【0028】このように構成することにより、前輪側のホイールシリンダ28c、28d用の液圧制御弁21c、21dのいずれか一方に作動異常が発生した場合には、該一方に対し設けられた電源供給リレー60、61

の一方をOFFする。他方、電源供給リレー60、61のいずれか他方用と後輪側の電気供給リレー59とはON状態が維持されるため、ホイールシリンダ28a~28dのうちこれらに対応する三つは、アクキュレータ18からの十分なブレーキ液圧で制動力を発生させることができる。また、後輪側のホイールシリンダ28a、28b用の液圧制御弁21a、21bのいずれか一方に作動異常が発生した場合には、これに対応して設けられた電源供給リレー59をOFFする。他方、前輪側の電気供給リレー60、61はON状態が維持されるため、前輪側のホイールシリンダ28c、28dは、アクキュレータ18からの十分なブレーキ液圧で制動力を発生させることができる。勿論、上記いずれの場合においても、電気供給リレー59~61のうち、液圧制御弁21a~21dの異常有りのものに給電を行うもののOFFにより、ホイールシリンダ28a~28dのうちこれに対応するものは、タンデムマスタシリンダ12から直接液圧が伝達される。

【0029】次に、本発明の車両用ブレーキ制御装置の第4の実施の形態を主に図5および図6を参照して、第1の実施の形態との相違部分を中心に以下に説明する。なお、第1の実施の形態と同様の部分は同一の符号を付し説明を略す。第4の実施の形態においては、左後輪のホイールシリンダ28aに対し設けられた切換弁26aおよび右後輪のホイールシリンダ28bに対し設けられた切換弁26bは、一つの切換弁用コイル63で、同時に切り換えられるようになっており、共に通常状態とされるときに共に停止状態とされる以外、第1の実施の形態と同様とされている。そして、図6に示すように、第4の実施の形態では、左後輪用の液圧制御弁21aの液圧制御弁用コイル34aと、右前輪用の液圧制御弁21dの液圧制御弁用コイル34dおよび切換弁26dの切換弁用コイル35dとを一つのグループとして、共用の電源供給リレー64を設け、右後輪用の液圧制御弁21bの液圧制御弁用コイル34bと、左前輪用の液圧制御弁21cの液圧制御弁用コイル34cおよび切換弁26cの切換弁用コイル35cとを一つのグループとして、共用の電源供給リレー65を設け、後輪の切換弁26a、26bに共通の切換弁用コイル63に電源供給リレー66を設けている。

【0030】ここで、各電源供給リレー64~66には、そのON/OFFを切り換える各リレー用コイル64A~66Aが、電源43に接続されて設けられている。各電源供給リレー64~66は、ONされると液圧制御弁用コイル34a~34dおよび切換弁用コイル35c、35dのそれぞれに対応するものを給電可能な状態とし、また、OFFされると給電不可な状態とする。この実施の形態においても、コントローラ33の異常制御手段51は、作動異常検出手段50により作動異常が検出されたときに、電源供給リレー64~66のうち、液

圧制御弁21a~21dの、当該作動異常検出手段50で異常が検出されたものに対し電源供給を行うもののみをOFFする。このように構成することにより、液圧制御弁21a~21dに作動異常が発生した場合に、電気供給リレー64~66のうち、液圧制御弁21a~21dの異常有りのもの以外に給電を行うものは、ON状態に維持されるため、ホイールシリンダ28a~28dのうちこれに対応するものは、アキュムレータ18からの十分なブレーキ液圧で制動力を発生させることができる。この場合も、電気供給リレー64~66のうち、液圧制御弁21a~21dの異常有りのものに給電を行うもののOFFにより、ホイールシリンダ28a~28dのうちこれに対応するものは、タンデムマスタシリンダ12から直接液圧が伝達される。

【0031】次に、本発明の車両用ブレーキ制御装置の第5の実施の形態を主に図7および図8を参照して、第1の実施の形態との相違部分を中心に以下に説明する。なお、第1の実施の形態と同様の部分は同一の符号を付し説明を略す。第5の実施の形態においては、図7に示すように、左後輪のホイールシリンダ28aおよび右後輪のホイールシリンダ28bに対し切換弁は設けられておらず、液圧制御弁21a、21bのみが設けられている。これにより、左後輪側の液圧制御弁21aの液通路22aは左後輪側のホイールシリンダ28aに直接接続されており、右後輪側の液圧制御弁21bの液通路22bも右後輪側のホイールシリンダ28bに直接接続されている。また、左前輪側の切換弁26cの液通路29cが直接タンデムマスタシリンダ12の一方の液圧発生室に連通され、右前輪側の切換弁26dの液通路29dが直接タンデムマスタシリンダ12の他方の液圧発生室に連通されている。そして、図8に示すように、第5の実施の形態では、左後輪用の液圧制御弁21aの液圧制御弁用コイル34aと、右前輪用の液圧制御弁21dの液圧制御弁用コイル34dおよび切換弁26dの切換弁用コイル35dとを一つのグループとして、共用の電源供給リレー68を設け、右後輪用の液圧制御弁21bの液圧制御弁用コイル34bと、左前輪用の液圧制御弁21cの液圧制御弁用コイル34cおよび切換弁26cの切換弁用コイル35cとを一つのグループとして、共用の電源供給リレー69を設けている。

【0032】ここで、各電源供給リレー68、69には、そのON/OFFを切り換える各リレー用コイル68A、69Aが、電源43に接続されて設けられている。各電源供給リレー68、69は、ONされると液圧制御弁用コイル34a~34dおよび切換弁用コイル35a~35dの対応するものを給電可能な状態とし、また、OFFされると給電不可な状態とする。この実施の形態においても、コントローラ33の異常制御手段51は、作動異常検出手段50により作動異常が検出されたときに、電源供給リレー68、69のうち、液圧制御弁

21a~21dの、当該作動異常検出手段50で異常が検出されたものに対し電源供給を行うもののみをOFFする。このように構成することにより、液圧制御弁21a~21dに作動異常が発生した場合に、電気供給リレー68、69のうち、液圧制御弁21a~21dの異常有りのもの以外に給電を行うものは、ON状態に維持されるため、ホイールシリンダ28a~28dのうちこれに対応する二つは、アキュムレータ18からの十分なブレーキ液圧で制動力を発生させることができる。この場合も、電気供給リレー68、69のうち、液圧制御弁21a~21dの異常有りのものに給電を行うもののOFFにより、ホイールシリンダ28a~28dのうちこれに対応するものは、タンデムマスタシリンダ12から直接液圧が伝達される。

【0033】次に、本発明の車両用ブレーキ制御装置の第6の実施の形態を主に図9~図13を参照して、第1の実施の形態との相違部分を中心に以下に説明する。なお、第1の実施の形態と同様の部分は同一の符号を付し説明を略す。第6の実施の形態においては、ブレーキペダル10の操作量を検出するセンサとして、踏力センサ11の他に、ブレーキペダル10のストロークを検出するストロークセンサ（操作量検出センサ）71と、ブレーキペダル10の操作量に応じてタンデムマスタシリンダ12で発生されるブレーキ液圧を検出するマスタシリンダ圧センサ（操作量検出センサ）72と、運転者に異常を報知するワーニングランプ等の警報装置73とを有している。この実施の形態では、ブレーキペダル10の操作の有無を検出するBLS14の出力信号と、踏力センサ11、ストロークセンサ71およびマスタシリンダ圧センサ72のうちの少なくとも二つの出力信号とから、ブレーキペダル10の操作量の検出に異常がないかを監視する。以下においては、前記二つとして、センサA、センサBと称して説明するが、センサAとしては、踏力センサ11、ストロークセンサ71およびマスタシリンダ圧センサ72のいずれでもよく、センサBは、センサAとは異なるものであれば、踏力センサ11、ストロークセンサ71およびマスタシリンダ圧センサ72のいずれでもよい。

【0034】コントローラ33には、一方のセンサAの出力信号をブレーキ液圧制御手段48に導入させるとともに、BLS14の出力信号とセンサAおよびセンサBの各出力信号とから、センサAの異常を検出し、異常検出有りと判定すると、他方のセンサBの出力信号をブレーキ液圧制御手段48に導入させる出力切換制御手段75が設けられている。この出力切換制御手段75は、さらに、両センサA、Bともに異常有りの場合に、ブレーキ制御の継続不可異常検出有と判定して、切換弁26a~26dを非常状態に切り換える。なお、ブレーキ液圧制御手段48は、これに導入されたブレーキペダル10の操作量としての出力信号に基づいて、目標液圧を設定

し液圧制御弁21a~21dを制御してホイールシリンダ28a~28dに目標液圧を発生させる。

【0035】次に、コントローラ33による制御内容についてフローチャートに基づいて詳細に説明する。例えばイグニッションキーのONで制御が開始されると、図10に示すように、まず、異常検出の有無を示すフラグEFLAGを0クリアし(ステップSA1)、ブレーキ制御の継続不可異常検出の有無を示すフラグDFLAGを0クリアする(ステップSA2)。次に、後述する異常検出(ステップSA4)で異常検出有と判定された場合にONされるEFLAGがONすなわちEFLAG=1であるか否かを判定する(ステップSA3)。そして、EFLAG=1でなかった場合、異常検出を実行する(ステップSA4)。このステップSA4の異常検出は、図11および図12に示すように、まず、センサAの異常を示すフラグSAFLAGおよびセンサBの異常を示すフラグSBFLAGを共に0クリアする(ステップSB1)。次に、BLS14の状態がON状態にあるか否かを判断し(ステップSB2)、BLS14がOFF状態であると、ステップSB3以降を実行してセンサA、BおよびBLS14の異常の有無を検出する。

【0036】すなわち、ブレーキ操作量を示すセンサAの出力信号の値が、ブレーキ操作なしと確実に判定できる上限値 $P_L$ 以下であるか否かを判定する(ステップSB3)。センサAの値が上限値 $P_L$ 以下である場合は、BLS14はOFFでブレーキ操作なしであり、センサAの値からもブレーキ操作なしと判定できるためBLS14およびセンサAは異常なしと判定して、ブレーキ操作量を示すセンサBの出力信号の値が、ブレーキ操作有りと確実に判定できる下限値 $P_H'$ 以上であるか否かを判定する(ステップSB4)。センサBの値が下限値 $P_H'$ 以上でない場合は、BLS14およびセンサAはブレーキ操作なしと判定できるためセンサBも異常なしと判定し、内部のタイマカウンタ $t$ を0にクリアして(ステップSB5)、この制御サイクルにおけるステップSA4の異常検出を終了する。一方、センサBの値が下限値 $P_H'$ 以上である場合は、BLS14およびセンサAからは共にブレーキ操作なしと判定されるのに対しセンサBの値からはブレーキ操作有りと判定できるため、センサBに異常があると判定し(ステップSB6)、このことを示すSBFLAGをONすなわちSBFLAG=1とする(ステップSB7)。

【0037】上記ステップSB3でセンサAの値が上限値 $P_L$ 以下でない場合は、センサAの値が、ブレーキ操作有りと確実に判定できる下限値 $P_H$ 以上であるか否かを判定する(ステップSB8)。センサAの値が下限値 $P_H$ 以上でない場合は、BLS14はOFFでブレーキ操作なしであり、センサAの値からもブレーキ操作略なしと判定できるためBLS14およびセンサAが異常な

しと判定し、ステップSB5に進む。一方、センサAの値が下限値 $P_H$ 以上である場合、センサBの値が、ブレーキ操作なしと確実に判定できる上限値 $P_L'$ 以下であるか否かを判定する(ステップSB9)。センサBの値が上限値 $P_L'$ 以下である場合は、BLS14およびセンサBからは共にブレーキ操作なしと判定されるのに対しセンサAの値からはブレーキ操作有りと判定できるため、センサAに異常があると判定し(ステップSB10)、このことを示すSAFLAGをONすなわちSAFLAG=1とする(ステップSB11)。

【0038】上記ステップSB9でセンサBの値が上限値 $P_L'$ 以下でない場合は、センサBの値が下限値 $P_H'$ 以上であるか否かを判定する(ステップSB12)。そして、ステップSB12で、センサBの値が下限値 $P_H'$ 以上である場合は、センサA、Bからは共にブレーキ操作有りと判定されるのに対しBLS14はブレーキ操作なしと判定しているため、BLS14に異常があると判定する(ステップSB13)。他方、センサBの値が下限値 $P_H'$ 以上でない場合は、ステップSB5に進む。上記ステップSB6においてセンサBに異常があると判定されステップSB7においてSBFLAG=1とされた場合、ステップSB10においてセンサAに異常があると判定されステップSB11においてSAFLAG=1とされた場合、および、ステップSB13でBLS14に異常があると判定された場合は、いずれにおいても、タイマカウンタ $t$ を1加算すなわち $t=t+1$ とする(ステップSB14)。そして、タイマカウンタ $t$ が予め定められた所定値 $T$ 以上となったか否かを判定する(ステップSB15)。そして、 $t \geq T$ ではない場合、この制御サイクルにおけるステップSA4の異常検出を終了する一方、 $t \geq T$ の場合、異常検出を所定サイクル繰り返しても異常が続いているため、異常を確定してEFLAGをONすなわちEFLAG=1として(ステップSB16)、この制御サイクルにおけるステップSA4の異常検出を終了する。この異常検出を所定サイクル繰り返すのは、外乱による影響を排除するためである。

【0039】上記ステップSB2においてBLS14がON状態であると、ステップSB17以降を実行してセンサA、BおよびBLS14の異常の有無を検出する。すなわち、ブレーキ操作量を示すセンサAの値が、下限値 $P_H$ 以上であるか否かを判定する(ステップSB17)。センサAの値が下限値 $P_H$ 以上である場合は、BLS14はONでブレーキ操作有りであり、センサAの値からもブレーキ操作有りと判定できるためBLS14およびセンサAは異常なしと判定して、ブレーキ操作量を示すセンサBの値が、上限値 $P_L'$ 以下であるか否かを判定する(ステップSB18)。センサBの値が上限値 $P_L'$ 以下でない場合は、BLS14およびセンサAがブレーキ操作有りと判定しセンサBもブレーキ操作略有りと判定するため、これらは異常なしと判定して、上記ス

テップSB5に進む。

【0040】上記ステップSB18において、センサBの値が上限値 $P_L'$ 以下である場合は、BLS14およびセンサAからは共にブレーキ操作有りと判定されるのに対しセンサBの値からはブレーキ操作なしと判定できるため、センサBに異常があると判定し（ステップSB19）、このことを示すSBFLAGをONすなわちSBFLAG=1とする（ステップSB20）。上記ステップSB17でセンサAの値が下限値 $P_H$ 以上でない場合は、センサAの値が、上限値 $P_L$ 以下であるか否かを判定する（ステップSB21）。センサAの値が上限値 $P_L$ 以下でない場合は、BLS14がONで、センサAの値からもブレーキ操作略有りと判定できるためBLS14およびセンサAが異常なしと判定し、上記ステップSB5に進む。上記ステップSB21で、センサAの値が上限値 $P_L$ 以下である場合、センサBの値が、下限値 $P_H'$ 以上であるか否かを判定する（ステップSB22）。センサBの値が下限値 $P_H'$ 以上である場合は、BLS14およびセンサBからは共にブレーキ操作有りと判定されるのに対しセンサAの値からはブレーキ操作なしと判定されるため、センサAに異常があると判定し（ステップSB23）、このことを示すSAFLAGをONすなわちSAFLAG=1とする（ステップSB24）。

【0041】上記ステップSB22でセンサBの値が下限値 $P_H'$ 以上でない場合は、センサBの値が、上限値 $P_L'$ 以下であるか否かを判定する（ステップSB25）。センサBの値が上限値 $P_L'$ 以下である場合は、センサA、Bからは共にブレーキ操作なしと判定されるのに対しBLS14の出力からはブレーキ操作有りと判定できるため、BLS14に異常があると判定する（ステップSB26）。他方、センサBの値が上限値 $P_L'$ 以下でない場合は、ステップSB5に進む。上記ステップSB19においてセンサBに異常があると判定されステップSB20においてSBFLAG=1とされた場合、ステップSB23においてセンサAに異常があると判定されステップSB24においてSAFLAG=1とされた場合、および、ステップSB26でBLS14に異常があると判定された場合は、いずれにおいても、ステップSB14に進む。

【0042】図10に示すステップSA3において、何等かの異常があつてEFLAG=1であつた場合（上記ステップSB16でEFLAG=1とされていた場合）、警報装置73を駆動し（ステップSA5）、残りのセンサ等の異常検出を行うため、第2の異常検出を行う（ステップSA6）。

【0043】このステップSA6の第2の異常検出は、図13に示すように、まず、SAFLAG=1であるか否かを判定する（ステップSC1）。これは、先行して実行されたステップSA4の異常検出において、センサ

Aの異常が検出されたか否かを判定するのである。そして、SAFLAG=1すなわちセンサAが異常であれば、残るBLS14およびセンサBの異常をセンサAを用いずに検出する。この場合、BLS14がONされているか否かを判定し（ステップSC2）、BLS14がONされていない場合、センサBの値が、ブレーキ操作有りと確実に判定できる下限値 $P_H'$ 以上であるか否かを判定する（ステップSC3）。センサBの値が下限値 $P_H'$ 以上でない場合は、BLS14からはブレーキ操作なしと判定されセンサBからもブレーキ操作略なしと判定されるため、BLS14およびセンサBは異常なしと判定し、内部のタイマカウンタ $t$ を0にクリアして（ステップSC4）、この制御サイクルにおけるステップSA6の第2の異常検出を終了する。

【0044】上記ステップSC3で、センサBの値が下限値 $P_H'$ 以上であつた場合は、BLS14はブレーキ操作なしと判定しているのに対しセンサBはブレーキ操作有りと判定しているため、いずれか一方に異常有りと判定して、タイマカウンタ $t'$ を1加算すなわち $t' = t' + 1$ とする（ステップSC5）。そして、外乱による影響を排除するため、タイマカウンタ $t'$ が予め定められた所定値 $T'$ 以上となったか否かを判定する（ステップSC6）。そして、 $t' \geq T'$ ではない場合、この制御サイクルにおけるステップSA6の第2の異常検出を終了する一方、 $t' \geq T'$ の場合、異常を確定してブレーキ制御の継続不可異常検出有りを示すようDFLAGをONすなわちDFLAG=1として（ステップSC7）、この制御サイクルにおけるステップSA6の第2の異常検出を終了する。上記ステップSC2でBLS14がONされている場合、センサBの値が、ブレーキ操作なしと確実に判定できる上限値 $P_L'$ 以下であるか否かを判定する（ステップSC8）。センサBの値が上限値 $P_L'$ 以下でない場合は、BLS14からはブレーキ操作有りと判定されセンサBからもブレーキ操作略有りと判定されるため、BLS14およびセンサBは異常なしと判定し、ステップSC4に進む。一方、センサBの値が上限値 $P_L'$ 以下である場合は、BLS14からはブレーキ操作有りと判定されるのに対しセンサBはブレーキ操作なしと判定されるため、いずれかに異常有りと判定してステップSC5に進む。

【0045】上記ステップSC1で、SAFLAG=1ではない、すなわちセンサAが異常なしの場合に、残るセンサBおよびBLS14の異常を検出する。この場合、先行して実行されたステップSA4の異常検出において、センサBの異常が検出されたか否かを、SBFLAG=1であるか否かで判定する（ステップSC9）。そして、SBFLAG=1すなわちセンサBが異常であれば、残るBLS14の異常をセンサAの値を用いて検出する。この場合、BLS14がONされているか否かを判定し（ステップSC10）、BLS14がONされ

ていない場合、センサAの値が、ブレーキ操作有りと確実に判定できる下限値 $P_H$ 以上であるか否かを判定する（ステップSC11）。センサAの値が下限値 $P_H$ 以上でない場合は、BLS14からはブレーキ操作なしと判定されセンサAからもブレーキ操作略なしと判定されるため、BLS14は異常なしと判定し、ステップSC4に進む。一方、センサAの値が下限値 $P_H$ 以上である場合は、センサAからはブレーキ操作有りと判定されるのに対しBLS14はブレーキ操作なしと判定されるため、BLS14に異常有りと判定し、ステップSC5に進む。

【0046】上記ステップSC10で、BLS14がONされている場合、センサAの値が、ブレーキ操作なしと確実に判定できる上限値 $P_L$ 以下であるか否かを判定する（ステップSC12）。センサAの値が上限値 $P_L$ 以下でない場合は、BLS14からはブレーキ操作ありと判定されセンサAからもブレーキ操作略ありと判定されるため、BLS14は異常なしと判定し、ステップSC4に進む。上記ステップSC9で、SBFLAG=1でない、すなわちセンサBが異常なしであれば、残るBLS14が異常である場合となるので、センサA、Bについてこれらの検出結果から再度異常検出を行う。すなわち、ブレーキ操作量を示すセンサAの出力信号の値が上限値 $P_L$ 以下であるか否かを判定する（ステップSC13）。センサAの値が上限値 $P_L$ 以下である場合は、センサBの値が下限値 $P_H'$ 以上であるか否かを判定する（ステップSC14）。センサBの値が下限値 $P_H'$ 以上でない場合は、センサAからはブレーキ操作なしと判定されセンサBからもブレーキ操作略なしと判定できるためセンサA、Bは異常なしと判定し、ステップSC4に進む。一方、センサBの値が下限値 $P_H'$ 以上である場合は、センサAはブレーキ操作なしと判定されるのに対しセンサBはブレーキ操作有りと判定されるため、センサA、Bのいずれかに異常があると判定し、ステップSC5に進む。

【0047】上記ステップSC13でセンサAの値が上限値 $P_L$ 以下でない場合は、センサAの値が、ブレーキ操作有りと確実に判定できる下限値 $P_H$ 以上であるか否かを判定する（ステップSC15）。センサAの値が下限値 $P_H$ 以上でない場合は、ステップSC4に進む。一方、センサAの値が下限値 $P_H$ 以上である場合、センサBの値が、上限値 $P_L'$ 以下であるか否かを判定する（ステップSC16）。センサBの値が上限値 $P_L'$ 以下である場合は、センサAはブレーキ操作有りと判定されるのに対しセンサBはブレーキ操作なしと判定されるため、これらのいずれかに異常有りと判定してステップSC5に進む。また、センサBの値が上限値 $P_L'$ 以下でない場合は、ステップSC4に進む。

【0048】図10に示すように、ステップSA4の異常検出の実行後、およびステップSA6の第2異常検出

の実行後は、ブレーキ制御の継続不可異常検出の有無を示すDFLAGが、DFLAG=1であるか否かを判定する（ステップSA7）。DFLAG=1である場合、センサA、Bが共に異常有りの可能性がある、ブレーキ制御の継続が不可となる異常が検出されているため、マニュアルブレーキとするよう、すべての切換弁26a~26dを非常状態に切り換える（ステップSA8）。DFLAG=1でない場合、センサAの異常を示すSAFLAGが、SAFLAG=1であるか否かを判定する（ステップSA9）。SAFLAG=1でない場合、センサAの異常が検出されていないため、ブレーキ操作量としてセンサAの出力信号を使用し（ステップSA10）、SAFLAG=1である場合、センサAの異常が検出されているため、ブレーキ操作量としてセンサBの出力信号を使用する（ステップSA11）。そして、センサAまたはセンサBのうち使用設定がなされたものの出力信号に基づいて目標液圧を設定しホイールシリンダ28a~28dに該目標液圧を発生させるよう各液圧制御弁21a~21dの駆動をそれぞれ制御する。

【0049】このような第6の実施の形態によれば、例えば、センサA、BおよびBLS14のすべてに異常が検出されない状態においては、ステップSA4の異常検出において、ステップSB1、SB2、SB3、SB8、SB5の流れ、ステップSB1、SB2、SB3、SB4、SB5の流れ、ステップSB1、SB2、SB17、SB21、SB5の流れ、または、ステップSB1、SB2、SB17、SB18、SB5の流れを経由するため、ステップSA9においては、SAFLAG=1と判定されず、ステップSA10においてセンサAが使用されることになる。そして、この状態からセンサAに異常が検出されると、ステップSA4の異常検出において、ステップSB1、SB2、SB3、SB8、SB9、SB10、SB11の流れ、または、ステップSB1、SB2、SB17、SB21、SB22、SB23、SB24の流れで、センサAの異常が検出されて、ステップSB11またはステップSB24でSAFLAG=1とされ、よって、ステップSA9、SA11においてセンサBが使用されることになる。

【0050】このように、ブレーキ操作量を検出するセンサとして二つのセンサA、Bを設け、加えて、コントローラ33の出力切換制御手段75が、一方のセンサAの出力信号をブレーキ液圧制御手段48に導入させるとともに、BLS14の出力信号とセンサA、Bの各出力信号とから、センサAの異常を検出し、異常検出有りと判定すると、他方のセンサBの出力信号をブレーキ液圧制御手段48に導入させることになる。したがって、センサの異常時におけるフェールセーフ機能を十分なものとすることができる。

【0051】なお、以上においては、踏力センサ11、ストロークセンサ71およびマスタシリンダ圧センサ7

2の少なくともいずれか一つをセンサAとし、他のいずれか一つをセンサBとして、BLS14、センサAおよびセンサBの三つの検出結果からセンサ異常を検出する場合を例にとり説明したが、BLS14とブレーキ操作量を検出可能な異種または同種の少なくとも二つのセンサとを用いればよく、例えば、BLS14、踏力センサ11、ストロークセンサ71およびマスタシリンダ圧センサ72の四つの検出結果、あるいはさらにセンサを増やしてそれ以上の検出結果からセンサ異常を検出するようにすることも勿論可能である。加えて、ブレーキ操作量を検出可能なものであれば、上記以外のセンサを用いることも可能である。また、センサA、センサBの異常確定のためのタイマカウンタ $t$ 、 $t'$ および所定値 $T$ 、 $T'$ は、センサA、センサBのいずれに対しても共通としているが、センサAとセンサBとでこれらを別々に設定することが可能である。さらに、センサAからセンサBへの切り換えは、センサAが一度異常であると判定されると( $SAFLAG=1$ )と、センサAの異常が確定する(すなわち $EFLAG=1$ 、 $DFLAG=1$ )の前の段階で行うようにしているが、センサAの異常が確定した場合に切り換えるようにしてもよい。

【0052】次に、本発明の車両用ブレーキ制御装置の第7の実施の形態を主に図10、図14～図16を参照して、第6の実施の形態との相違部分を中心に以下に説明する。なお、第6の実施の形態と同様の部分は同一の符号を付し説明を略す。第7の実施の形態においては、ブレーキペダル10の操作量を検出する、踏力センサ11、ストロークセンサ8およびマスタシリンダ圧センサ9の三つの出力信号から、ブレーキペダル10の操作量の検出に異常がないか否かを監視する。以下においては、前記三つとして、センサA、B、Cと称して説明するが、センサAとしては、踏力センサ11、ストロークセンサ71およびマスタシリンダ圧センサ72のいずれでもよく、センサBは、センサAとは異なるものであれば、踏力センサ11、ストロークセンサ71およびマスタシリンダ圧センサ72のいずれでもよく、さらに、センサCは、センサA、B以外のものとなる。

【0053】コントローラ33には、出力切換制御手段75が設けられており、第7の実施の形態において、出力切換制御手段75は、一のセンサAの出力信号をブレーキ液圧制御手段48に導入させるとともに、センサA、B、Cの各出力信号から、センサAの異常を検出し、異常検出有りと判定すると、他のセンサBの出力信号をブレーキ液圧制御手段48に導入させるよう制御する。この出力切換制御手段75は、さらに、両センサA、Bともに異常有りの場合に、ブレーキ制御の継続不可異常検出有と判定して、切換弁26a～26dを非常状態に切り換える。なお、この出力切換制御手段75は、センサA、B、Cがすべて正常であればセンサ間の値の差が小さいことを利用して異常を検出する。

【0054】次に、コントローラ33による制御内容についてフローチャートに基づいて詳細に説明する。なお、第7の実施の形態におけるメインのフローチャートは、第6の実施の形態における図10のフローチャートと同一であり、ステップSA4の異常検出およびステップSA6の第2の異常検出の制御内容が異なっているため、これら異常検出および第2の異常検出を中心に説明する。

【0055】第7の実施の形態におけるステップSA4の異常検出は、図14および図15に示すように、まず、センサAの異常を示すフラグ $SAFLAG$ およびセンサBの異常を示すフラグ $SBFLAG$ を共に0クリアする(ステップSD1)。次に、センサAの値、センサBの値およびセンサCの値のうちの最大値に、1未満の例えば0.2あるいは0.3等の所定の係数値 $\alpha$ をかけて $k_{max}$ を決定し(ステップSD2)、この $k_{max}$ およびあらかじめ設定された $k_1$ のいずれか最大値をとって、判定値 $k$ を決定する(ステップSD3)。次に、センサAの値とセンサBの値の差の絶対値を求めて $S_{ab}$ とし(ステップSD4)、センサBの値とセンサCの値の差の絶対値を求めて $S_{bc}$ とし(ステップSD5)、センサCの値とセンサAの値の差の絶対値を求めて $S_{ca}$ とする(ステップSD6)。

【0056】次に、 $S_{ab}$ 、 $S_{bc}$ 、 $S_{ca}$ のすべてが判定値 $k$ 以上であるか否かを判定する(ステップSD7)。そして、 $S_{ab}$ 、 $S_{bc}$ 、 $S_{ca}$ のすべてが判定値 $k$ 以上でない場合、 $S_{ab}$ 、 $S_{ca}$ の両方が判定値 $k$ 以上であるか否かを判定し(ステップSD8)、 $S_{ab}$ 、 $S_{ca}$ の両方が判定値 $k$ 以上でない場合、 $S_{ab}$ 、 $S_{bc}$ の両方が判定値 $k$ 以上であるか否かを判定し(ステップSD9)、 $S_{ab}$ 、 $S_{bc}$ の両方が判定値 $k$ 以上でない場合、 $S_{bc}$ 、 $S_{ca}$ の両方が判定値 $k$ 以上であるか否かを判定し(ステップSD10)、 $S_{bc}$ 、 $S_{ca}$ の両方が判定値 $k$ 以上でない場合、すべてのセンサA、B、Cが異常なしと判定して、センサA、B、Cにそれぞれ対応して設けられたタイマカウンタ $t_a$ 、 $t_b$ 、 $t_c$ を0にクリアし(ステップSD11)、さらにタイマカウンタ $t_1$ を0にクリアして(ステップSD12)、この制御サイクルにおけるステップSA4の異常検出を終了する。

【0057】上記ステップSD8で、 $S_{ab}$ 、 $S_{ca}$ の両方が判定値 $k$ 以上である場合、センサAに異常があると判定し(ステップSD13)、このことを示す $SAFLAG$ をONすなわち $SAFLAG=1$ として(ステップSD14)、さらに、タイマカウンタ $t_a$ を1加算すなわち $t_a=t_a+1$ とする(ステップSD15)。また、上記ステップSD9で、 $S_{ab}$ 、 $S_{bc}$ の両方が判定値 $k$ 以上である場合、センサBに異常があると判定し(ステップSD16)、このことを示す $SBFLAG$ をONすなわち $SBFLAG=1$ として(ステップSD17)、さらに、タイマカウンタ $t_b$ を1加算すなわち $t_b=t_b+1$

とする(ステップSD18)。さらに、上記ステップSD10で、 $S_{bc}$ 、 $S_{ca}$ の両方が判定値 $k$ 以上である場合、センサCに異常があると判定し(ステップSD19)、タイマカウンタ $t_c$ を1加算すなわち $t_c = t_c + 1$ とする(ステップSD20)。そして、ステップSD15、ステップSD18、ステップSD20の後、タイマカウンタ $t_a$ 、 $t_b$ 、 $t_c$ のいずれかが予め定められた所定値 $T$ 以上となったか否かを判定する(ステップSB21)。そして、 $t_a$ 、 $t_b$ 、 $t_c$ のいずれかが $T$ 以上とならない場合、この制御サイクルにおけるステップSA4の異常検出を終了する一方、 $t_a$ 、 $t_b$ 、 $t_c$ のいずれかが $T$ 以上となった場合、異常検出を所定サイクル繰返しても異常が続いているため、異常を確定してEFLAGをONすなわちEFLAG=1として(ステップSB22)、この制御サイクルにおけるステップSA4の異常検出を終了する。

【0058】上記ステップSD7で、 $S_{ab}$ 、 $S_{bc}$ 、 $S_{ca}$ のすべてが判定値 $k$ 以上である場合、センサA、B、Cの少なくともいずれか二つが異常であり、異常なしのものが特定できないため、センサA、B、Cのいずれも使用不可な異常と判定し(ステップSD23)、この状態に対応するタイマカウンタ $t_1$ を1加算すなわち $t_1 = t_1 + 1$ とする(ステップSD24)。そして、タイマカウンタ $t_1$ が予め定められた所定値 $T_1$ 以上となったか否かを判定する(ステップSD25)。そして、 $t_1$ が $T_1$ 以上とならない場合、この制御サイクルにおけるステップSA4の異常検出を終了する一方、 $t_1$ が $T_1$ 以上となった場合、異常検出を所定サイクル繰返しても異常が続いているため、異常を確定して、ブレーキ制御の継続不可となる異常の検出有りを示すフラグDFLAGをONすなわちDFLAG=1として(ステップSD26)、この制御サイクルにおけるステップSA4の異常検出を終了する。

【0059】第7の実施の形態におけるステップSA6の第2の異常検出は、図16に示すように、まず、センサAの異常有りを示すSAFLAG=1であるか否かを判定する(ステップSE1)。そして、SAFLAG=1すなわちセンサAが異常であれば、センサBの値とセンサCの値の差の絶対値を求めて $S_{bc}$ とし(ステップSE2)、この $S_{bc}$ があらかじめ設定された判別値 $k_2$ 以上であるか否かを判定する(ステップSE3)。 $S_{bc}$ が判定値 $k_2$ 以上でない場合、センサB、Cは異常なしと判定して、第2の異常検出におけるタイマカウンタ $t_2$ を0にクリアして(ステップSE4)、この制御サイクルにおけるステップSA6の第2の異常検出を終了する。 $S_{bc}$ が判定値 $k_2$ 以上である場合、センサB、Cの少なくともいずれか一方が異常と判定して、タイマカウンタ $t_2$ を1加算すなわち $t_2 = t_2 + 1$ とし(ステップSE5)、タイマカウンタ $t_2$ が予め定められた所定値 $T_2$ 以上となったか否かを判定する(ステップSE

6)。そして、 $t_2$ が $T_2$ 以上とならない場合、この制御サイクルにおけるステップSA4の異常検出を終了する一方、 $t_2$ が $T_2$ 以上となった場合、異常検出を所定サイクル繰返しても異常が続いているため、異常を確定して、ブレーキ制御の継続不可となる異常の検出有りを示すフラグDFLAGをONすなわちDFLAG=1として(ステップSE7)、この制御サイクルにおけるステップSA6の第2の異常検出を終了する。

【0060】上記ステップSE1で、SAFLAG=1でない、すなわちセンサAが異常なしであれば、センサBの異常有りを示すSBFLAG=1であるか否かを判定する(ステップSE8)。そして、SBFLAG=1すなわちセンサBが異常であれば、センサCの値とセンサAの値の差の絶対値を求めて $S_{ca}$ とし(ステップSE9)、この $S_{ca}$ が判別値 $k_2$ 以上であるか否かを判定する(ステップSE10)。 $S_{ca}$ が判定値 $k_2$ 以上でない場合、再度センサC、Aは異常なしと判定して、ステップSE4に進み、 $S_{ca}$ が判定値 $k_2$ 以上である場合、センサC、Aの少なくともいずれか一方が異常と判定して、ステップSE5に進む。上記ステップSE8で、SBFLAG=1でない、すなわちセンサBが異常でなければ、センサAの値とセンサBの値の差の絶対値を求めて $S_{ab}$ とし(ステップSE11)、この $S_{ab}$ が判別値 $k_2$ 以上であるか否かを判定する(ステップSE12)。 $S_{ab}$ が判定値 $k_2$ 以上でない場合、再度センサA、Bは異常なしと判定して、ステップSE4に進み、 $S_{ab}$ が判定値 $k_2$ 以上である場合、センサA、Bの少なくともいずれか一方が異常と判定して、ステップSE5に進む。この場合、判別値 $k_2$ としてあらかじめ設定された値を用いたが、判別値 $k$ と同様に、センサAの値、センサBの値、センサBの値の最大値から設定するようにしてもよい。また、センサA、B、Cのそれぞれに対し個別に判別値 $k_2$ を設けることも可能である。

【0061】このような第7の実施の形態によれば、例えば、センサA、B、Cのすべてに異常が検出されない状態においては、ステップSA4の異常検出において、ステップSD1～SD12の流れを経由するため、ステップSA9においては、SAFLAG=1と判定されず、ステップSA10においてセンサAが使用されることになる。そして、この状態からセンサAに異常が検出されると、ステップSA4の異常検出において、ステップSD1～SD8～SD13～SD14～SD15の流れで、センサAの異常が検出されて、ステップSD14でSAFLAG=1とされ、よって、ステップSA9～SA11においてセンサBが使用されることになる。このように、ブレーキ操作量を検出するセンサとして三つのセンサA、B、Cを設け、加えて、コントローラ33の出力切換制御手段75が、一のセンサAの出力信号をブレーキ液圧制御手段48に導入させるとともに、センサA、B、Cの各出力信号とから、センサAの異常を検

出し、異常検出有りと判定すると、他のセンサBの出力信号をブレーキ液圧制御手段48に導入させることになる。したがって、センサの異常時におけるフェールセーフ機能を十分なものとすることができる。

【0062】次に、本発明の車両用ブレーキ制御装置の第8の実施の形態を主に図14、図17～図19を参照して、第7の実施の形態との相違部分を中心に以下に説明する。なお、第7の実施の形態と同様の部分は同一の符号を付し説明を略す。第8の実施の形態においては、第7の実施の形態における図15に示すフローチャート部分すなわちステップSD8～SD22が変更されている。

【0063】図14のステップSD7において、 $S_{ab}$ 、 $S_{bc}$ 、 $S_{ca}$ のすべてが判定値 $k$ 以上でない場合、 $S_{ab}$ 、 $S_{ca}$ の両方が判定値 $k$ 以上であるか否かを判定し（ステップSF1）、 $S_{ab}$ 、 $S_{ca}$ の両方が判定値 $k$ 以上でない場合、 $S_{ab}$ 、 $S_{bc}$ の両方が判定値 $k$ 以上であるか否かを判定し（ステップSF2）、 $S_{ab}$ 、 $S_{bc}$ の両方が判定値 $k$ 以上でない場合、 $S_{bc}$ 、 $S_{ca}$ の両方が判定値 $k$ 以上であるか否かを判定し（ステップSF3）、 $S_{bc}$ 、 $S_{ca}$ の両方が判定値 $k$ 以上でない場合、すべてのセンサA、B、Cが異常なしと判定して、センサA、B、Cにそれぞれ対応して設けられたタイマカウンタ $t_a$ 、 $t_b$ 、 $t_c$ を0にクリアし（ステップSF4）、また、タイマカウンタ $t_{ab}$ 、 $t_{bc}$ 、 $t_{ca}$ を0にクリアし（ステップSF5）、さらにタイマカウンタ $t_1$ を0にクリアして（ステップSF6）、この制御サイクルにおけるステップSA4の異常検出を終了する。

【0064】上記ステップSF1で、 $S_{ab}$ 、 $S_{ca}$ の両方が判定値 $k$ 以上である場合、BLS14がONされているか否かを判定し（ステップSF7）、BLS14がONされていないと、センサAの値が、ブレーキ操作なしと確実に判定できる上限値 $P_a$ 以下であるか否かを判定する（ステップSF8）。センサAの値が上限値 $P_a$ 以下でない場合は、BLS14と合わないため、センサAに異常があると判定し（ステップSF9）、このことを示すSAFLAGをONすなわちSAFLAG=1として（ステップSF10）、さらに、タイマカウンタ $t_a$ を1加算すなわち $t_a = t_a + 1$ とする（ステップSF11）。上記ステップSF8で、センサAの値が上限値 $P_a$ 以下である場合は、BLS14と一致するため、センサAは異常なしと判定して、センサB、Cに異常有りと判定し（ステップSF12）、センサBに異常有りの可能性があるため、センサBに異常があることを示すSBFLAGをONすなわちSBFLAG=1として（ステップSF13）、さらに、タイマカウンタ $t_{bc}$ を1加算すなわち $t_{bc} = t_{bc} + 1$ とする（ステップSF14）。

【0065】上記ステップSF7で、BLS14がONされていると、センサAの値が上限値 $P_a$ 以下であるか否かを判定する（ステップSF15）。センサAの値が

上限値 $P_a$ 以下である場合は、BLS14と合わないため、ステップSF9に進んでセンサAに異常があると判定する。一方、センサAの値が上限値 $P_a$ 以下でない場合は、BLS14と略一致するため、センサAは略異常なく、センサB、Cが共に異常である可能性がある。このため、まず、センサBの値が、ブレーキ操作なしと確実に判定できる上限値 $P_b$ 以下であるか否かを判定する（ステップSF16）。センサBの値が上限値 $P_b$ 以下でない場合は、BLS14と略合うため、ステップSF9に進む。他方、センサBの値が上限値 $P_b$ 以下である場合は、BLS14と一致しないため、センサCの値が、ブレーキ操作なしと確実に判定できる上限値 $P_c$ 以下であるか否かを判定する（ステップSF17）。センサCの値が上限値 $P_c$ 以下でない場合は、BLS14と略合うため、ステップSF9に進む。他方、センサCの値が上限値 $P_c$ 以下である場合は、BLS14と一致しないため、ステップSF12に進んで、センサB、Cに異常有りと判定する。

【0066】上記ステップSF2で、 $S_{ab}$ 、 $S_{bc}$ の両方が判定値 $k$ 以上である場合、BLS14がONされているか否かを判定し（ステップSF18）、BLS14がONされていないと、センサBの値が、ブレーキ操作なしと判定できる上限値 $P_b$ 以下であるか否かを判定する（ステップSF19）。センサBの値が上限値 $P_b$ 以下でない場合は、BLS14と合わないため、センサBに異常があると判定し（ステップSF20）、このことを示すSBFLAGをONすなわちSBFLAG=1として（ステップSF21）、さらに、タイマカウンタ $t_b$ を1加算すなわち $t_b = t_b + 1$ とする（ステップSF22）。上記ステップSF19で、センサBの値が上限値 $P_b$ 以下である場合は、BLS14と一致するため、センサBは異常なしと判定して、センサA、Cに異常有りと判定し（ステップSF23）、センサAに異常有りの可能性があるため、センサAに異常があることを示すSAFLAGをONすなわちSAFLAG=1として（ステップSF24）、さらに、タイマカウンタ $t_{ac}$ を1加算すなわち $t_{ac} = t_{ac} + 1$ とする（ステップSF25）。

【0067】上記ステップSF18で、BLS14がONされていると、センサBの値が上限値 $P_b$ 以下であるか否かを判定する（ステップSF26）。センサBの値が上限値 $P_b$ 以下である場合は、BLS14と合わないため、ステップSF20に進んでセンサBに異常があると判定する。一方、センサBの値が上限値 $P_b$ 以下でない場合は、BLS14と略一致するため、センサBは異常なく、センサA、Cが共に異常である可能性がある。このため、まず、センサAの値が上限値 $P_a$ 以下であるか否かを判定する（ステップSF27）。センサAの値が上限値 $P_a$ 以下でない場合は、BLS14と略合うため、ステップSF20に進む。他方、センサAの値が上



限值 $P_a$ 以下である場合は、BLS14と一致しないため、センサCの値が、ブレーキ操作なしと判定できる上限値 $P_c$ 以下であるか否かを判定する(ステップSF28)。センサCの値が上限値 $P_c$ 以下でない場合は、BLS14と略合うため、ステップSF20に進む。他方、センサCの値が上限値 $P_c$ 以下である場合は、BLS14と一致しないため、ステップSF23に進んで、センサA、Cに異常有りと判定する。

【0068】そして、ステップSF11、ステップSF14、ステップSF22、ステップSF25の後、タイマカウンタ $t_a$ 、 $t_b$ 、 $t_c$ 、 $t_{ab}$ 、 $t_{bc}$ 、 $t_{ca}$ のいずれかが予め定められた所定値 $T$ 以上となったか否かを判定する(ステップSF29)。そして、 $t_a$ 、 $t_b$ 、 $t_c$ 、 $t_{ab}$ 、 $t_{bc}$ 、 $t_{ca}$ のいずれかが $T$ 以上とならない場合、この制御サイクルにおけるステップSA4の異常検出を終了する一方、 $t_a$ 、 $t_b$ 、 $t_c$ 、 $t_{ab}$ 、 $t_{bc}$ 、 $t_{ca}$ のいずれかが $T$ 以上となった場合、異常検出を所定サイクル繰り返しても異常が続いているため、異常を確定してEFLAGをONすなわちEFLAG=1として(ステップSF30)、この制御サイクルにおけるステップSA4の異常検出を終了する。

【0069】上記ステップSF3で、 $S_{bc}$ 、 $S_{ca}$ の両方が判定値 $k$ 以上である場合、BLS14がONされているか否かを判定し(ステップSF31)、BLS14がONされていないと、センサCの値が、ブレーキ操作なしと判定できる上限値 $P_c$ 以下であるか否かを判定する(ステップSF32)。センサCの値が上限値 $P_c$ 以下でない場合は、BLS14と略合わないため、センサCに異常があると判定し(ステップSF33)、タイマカウンタ $t_c$ を1加算すなわち $t_c = t_c + 1$ として(ステップSF34)、ステップSF29に進む。上記ステップSF32で、センサCの値が上限値 $P_c$ 以下である場合は、BLS14と一致するため、センサCは異常なしと判定して、センサA、Bに異常有りと判定し(ステップSF35)、センサAに異常があることを示すようSAFLAG=1とし(ステップSF36)、センサBに異常があることを示すようSBFLAG=1とし(ステップSF37)、さらに、タイマカウンタ $t_{ab}$ を1加算すなわち $t_{ab} = t_{ab} + 1$ として(ステップSF38)、ステップSF29に進む。

【0070】上記ステップSF31で、BLS14がONされていると、センサCの値が上限値 $P_c$ 以下であるか否かを判定する(ステップSF39)。センサCの値が上限値 $P_c$ 以下である場合は、BLS14と合わないため、ステップSF33に進んでセンサCに異常があると判定する。一方、センサCの値が上限値 $P_c$ 以下でない場合は、BLS14と略一致するため、センサCは異常なく、センサA、Bが共に異常である可能性がある。このため、まず、センサAの値が上限値 $P_a$ 以下であるか否かを判定する(ステップSF40)。センサAの値

が上限値 $P_a$ 以下でない場合は、BLS14と略合うため、ステップSF33に進む。他方、センサAの値が上限値 $P_a$ 以下である場合は、BLS14と一致しないため、センサBの値が、ブレーキ操作なしと判定できる上限値 $P_b$ 以下であるか否かを判定する(ステップSF41)。センサBの値が上限値 $P_b$ 以下でない場合は、BLS14と略合うため、ステップSF33に進む。他方、センサBの値が上限値 $P_b$ 以下である場合は、BLS14と一致しないため、ステップSF35に進んで、センサA、Bに異常有りと判定する。

【0071】このような第7の実施の形態によれば、例えば、センサA、B、Cのすべてに異常が検出されない状態においては、ステップSA4の異常検出において、ステップSF1～SF6の流れを経由するため、ステップSA9においては、SAFLAG=1と判定されず、ステップSA10においてセンサAが使用されることになる。そして、この状態からセンサAに異常が検出されると、ステップSA4の異常検出において、ステップSF9、SF23、SF35においてセンサAの異常が検出されて、ステップSF10、SF24、SF36でSAFLAG=1とされ、よって、ステップSA9、SA11においてセンサBが使用されることになる。

【0072】ここで、第7、第8の実施の形態では、センサA、Bが共に異常有りの場合にセンサCの出力信号を採用できるように、図10に示すメインのフローチャートに代えて、図19に示すフローチャートを採用することもできる。この図19に示すフローチャートでは、ステップSA9で、SAFLAG=1である場合、センサAの異常が検出されているため、センサBの異常を示すSBFLAGが、SBFLAG=1であるか否かを判定する(ステップSG1)。SBFLAG=1でない場合、センサBの異常が検出されていないため、ブレーキ操作量としてセンサBの出力信号を使用し(ステップSA11)、SBFLAG=1である場合、センサBの異常が検出されているため、ブレーキ操作量としてセンサCの出力信号を使用する(ステップSG2)。また、ステップSA7でDFLAG=1であった場合、ステップSG3で警報装置73を駆動して、ステップSA8に進むようにしている。そして、センサA、B、Cのうち使用設定がなされたものの出力信号に基づいて目標液圧を設定しホイールシリンダ28a～28dに該目標液圧を発生させるよう各液圧制御弁21a～21dの駆動をそれぞれ制御する。これにより、センサA、Bが共に異常有りの場合にセンサCの出力信号を採用できる。

【0073】なお、第7、第8の実施の形態においては、タイマカウンタを異常のモード毎に個別に設定する場合を例にとり説明したが、共通としてもよく、また、判別値 $T$ を共通とした場合を例にとり説明したが、異常のモード毎に個別に設定してもよい。また、踏力センサ11、ストロークセンサ71およびマスタシリンダ圧セ

ンサ72のそれぞれをセンサA、センサBおよびセンサCのそれぞれに適宜採用し、センサA、センサBおよびセンサCの三つの検出結果からセンサ異常を検出する場合を例にとり説明したが、ブレーキ操作量を検出可能な異種または同種の少なくとも三つのセンサを用いればよく、例えば、さらにセンサを増やしてそれ以上の検出結果からセンサ異常を検出するようにすることも勿論可能である。加えて、ブレーキ操作量を検出可能なものであれば、上記以外のセンサを用いることも可能である。

#### 【0074】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明の請求項1記載の車両用ブレーキ制御装置によれば、電気式液圧制御弁毎またはそれぞれが複数の電気式液圧制御弁からなる複数グループの各グループ毎にそれぞれ設けられた電源供給リレーを介して、電気式液圧制御弁および電気式切換弁は電源に対し並列に接続されており、加えて、異常制御手段が、作動異常検出手段により作動異常が検出されたときには、当該作動異常検出手段で異常が検出された電気式液圧制御弁または電気式液圧制御弁のグループに対応する電気式切換弁のみをホイールシリンダがマスタシリンダに選択接続されるように電源供給リレーを制御するため、異常が検出された電気式液圧制御弁または電気式液圧制御弁のグループに対応しない他の電気式切換弁はそのままの状態が維持され、よって、他の異常のない電気式液圧制御弁または電気式液圧制御弁のグループでホイールシリンダに液圧を伝達させることができる。したがって、コスト増を抑えた上で、電気式液圧制御弁の異常時におけるフェールセーフ機能を十分なものとすることができる。

【0075】また、本発明の請求項2記載の車両用ブレーキ制御装置によれば、操作量検出センサとして少なくとも2つを設け、加えて、出力切換制御手段が、ブレーキ液圧制御手段に出力を導入させている一の操作量検出センサの異常を、ブレーキスイッチの出力と各操作量検出センサの出力とから検出し、該一の操作量検出センサに異常があると判定すると、他の操作量検出センサの出力をブレーキ液圧制御手段に導入させることになる。したがって、操作量検出センサの異常時におけるフェールセーフ機能を十分なものとすることができる。

【0076】さらに、本発明の請求項3記載の車両用ブレーキ制御装置によれば、操作量検出センサとして少なくとも3つを設け、加えて、出力切換制御手段が、ブレーキ液圧制御手段に出力を導入させている一の操作量検出センサの異常を、各操作量検出センサの出力から検出し、該一の操作量検出センサに異常があると判定すると、他の操作量検出センサの出力をブレーキ液圧制御手段に導入させることになる。したがって、操作量検出センサの異常時におけるフェールセーフ機能を十分なものとすることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の車両用ブレーキ制御装置の第1の実施の形態の液圧回路図である。

【図2】 本発明の車両用ブレーキ制御装置の第1の実施の形態の電気回路図である。

【図3】 本発明の車両用ブレーキ制御装置の第2の実施の形態の電気回路図である。

【図4】 本発明の車両用ブレーキ制御装置の第3の実施の形態の電気回路図である。

【図5】 本発明の車両用ブレーキ制御装置の第4の実施の形態の液圧回路図である。

【図6】 本発明の車両用ブレーキ制御装置の第4の実施の形態の電気回路図である。

【図7】 本発明の車両用ブレーキ制御装置の第5の実施の形態の液圧回路図である。

【図8】 本発明の車両用ブレーキ制御装置の第5の実施の形態の電気回路図である。

【図9】 本発明の車両用ブレーキ制御装置の第6の実施の形態の液圧回路図である。

【図10】 本発明の車両用ブレーキ制御装置の第6の実施の形態のメインの制御内容を示すフローチャートである。

【図11】 本発明の車両用ブレーキ制御装置の第6の実施の形態の異常検出の制御内容の一部を示すフローチャートである。

【図12】 本発明の車両用ブレーキ制御装置の第6の実施の形態の異常検出の制御内容の他の一部を示すフローチャートである。

【図13】 本発明の車両用ブレーキ制御装置の第6の実施の形態の第2の異常検出の制御内容を示すフローチャートである。

【図14】 本発明の車両用ブレーキ制御装置の第7の実施の形態の異常検出の制御内容の一部を示すフローチャートである。

【図15】 本発明の車両用ブレーキ制御装置の第7の実施の形態の異常検出の制御内容の他の一部を示すフローチャートである。

【図16】 本発明の車両用ブレーキ制御装置の第7の実施の形態の第2の異常検出の制御内容を示すフローチャートである。

【図17】 本発明の車両用ブレーキ制御装置の第8の実施の形態の異常検出の制御内容の一部を示すフローチャートである。

【図18】 本発明の車両用ブレーキ制御装置の第8の実施の形態の異常検出の制御内容の他の一部を示すフローチャートである。

【図19】 本発明の車両用ブレーキ制御装置の第7、第8の実施の形態のメインの制御内容の他の例を示すフローチャートである。

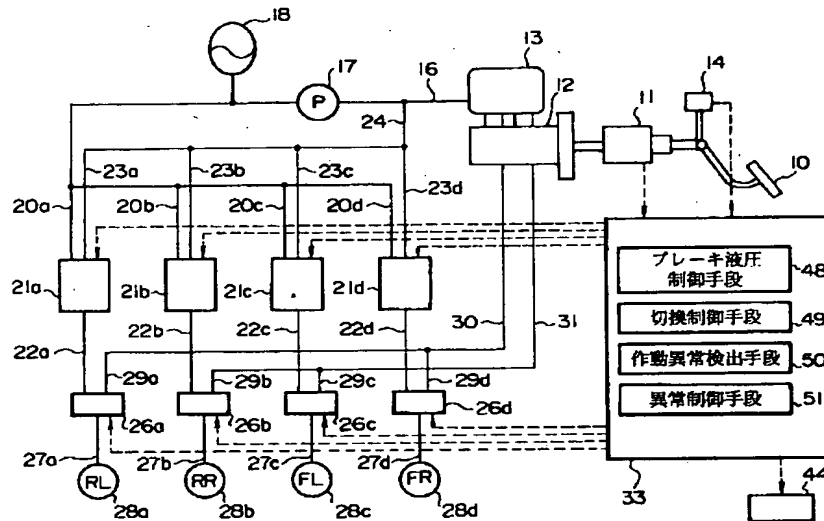
#### 【符号の説明】

10 ブレーキペダル

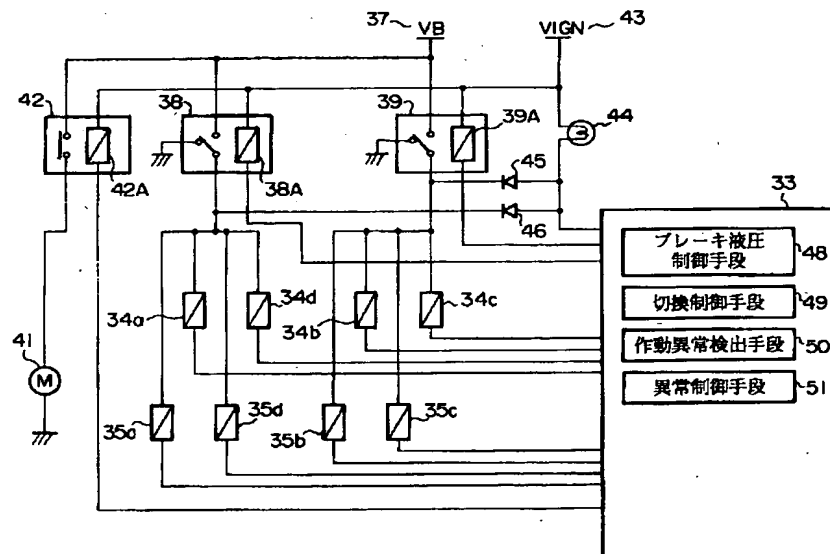
- 11 踏力センサ（操作量検出センサ）  
 12 タンデムマスタシリンダ  
 14 ブレーキレバースイッチ（ブレーキスイッチ）  
 18 アキュムレータ（液圧供給源）  
 21a～21d 電気式液圧制御弁  
 26a～26d 電気式切換弁  
 28a～28d ホイールシリンダ  
 33 コントローラ  
 37 電源

- 38, 39, 53～56, 59～61, 64, 65, 68, 69 電源供給リレー  
 48 ブレーキ液圧制御手段  
 49 切換制御手段  
 50 作動異常検出手段  
 51 異常制御手段  
 71 ストロークセンサ（操作量検出センサ）  
 72 マスタシリンダ圧センサ（操作量検出センサ）  
 75 出力切換制御手段

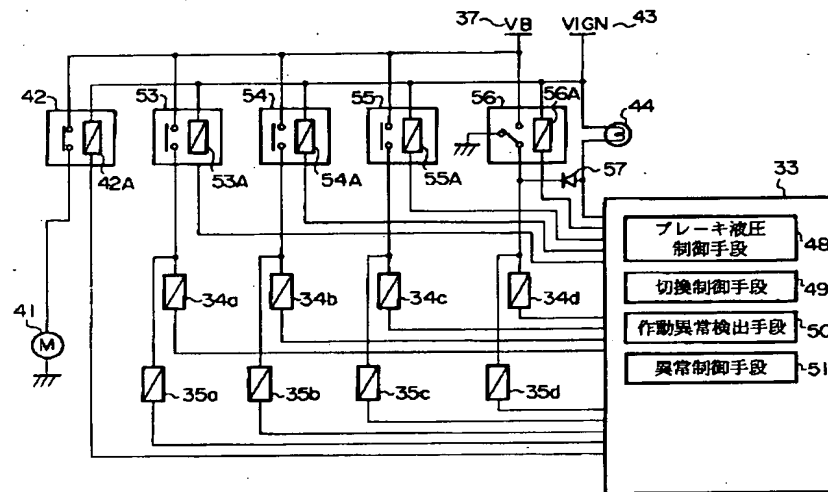
【図1】



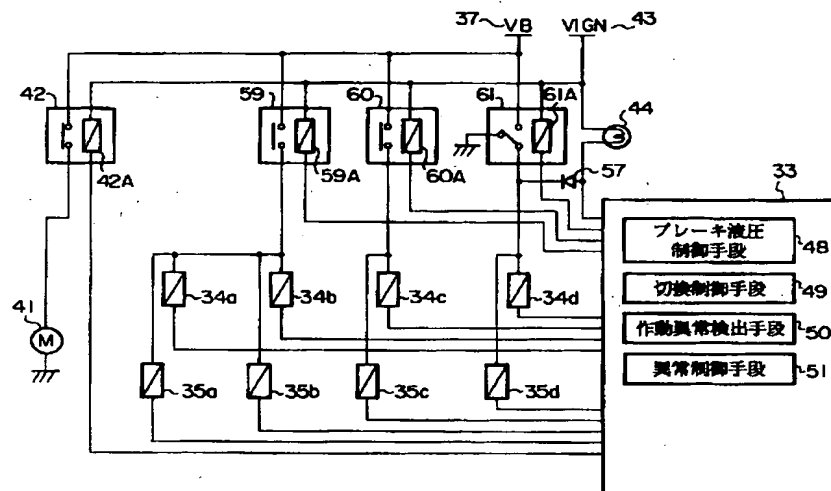
【図2】



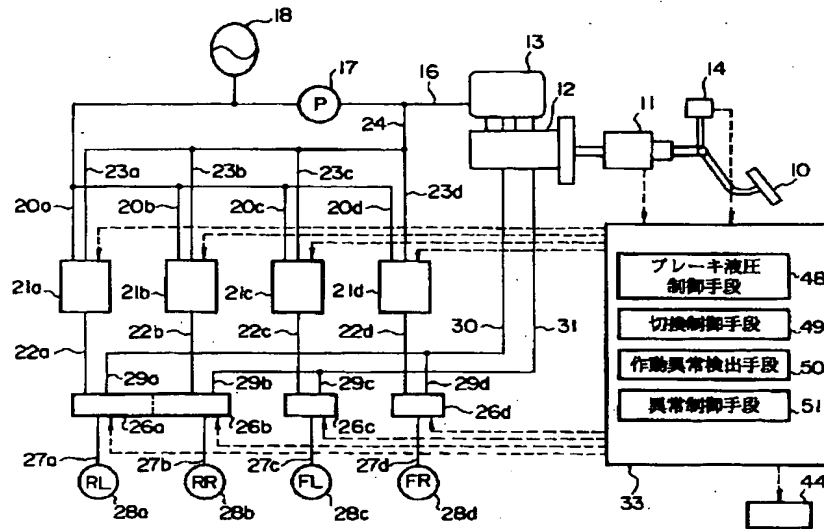
【図3】



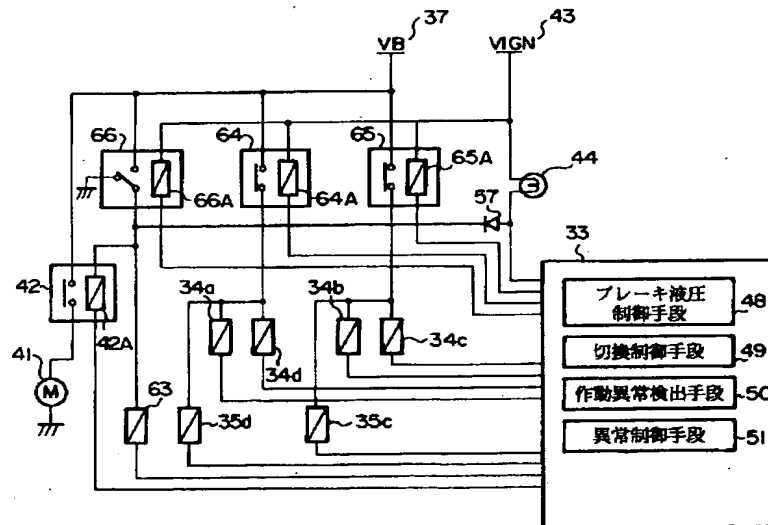
【図4】



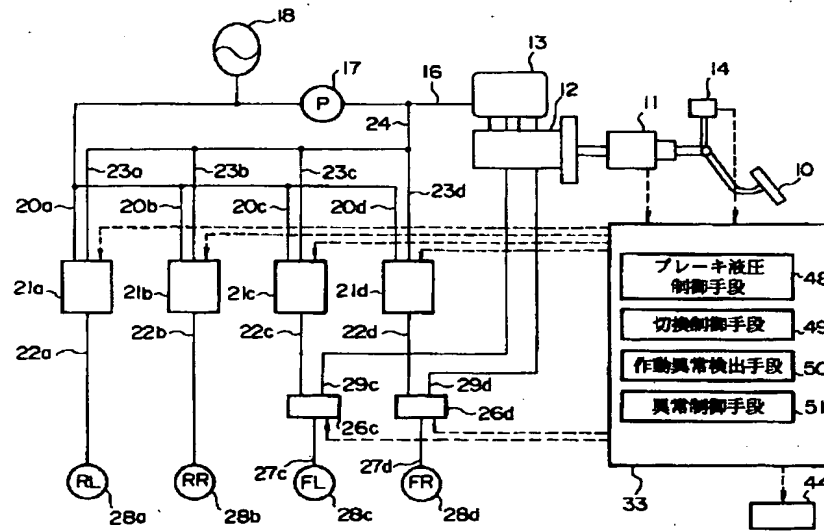
【図5】



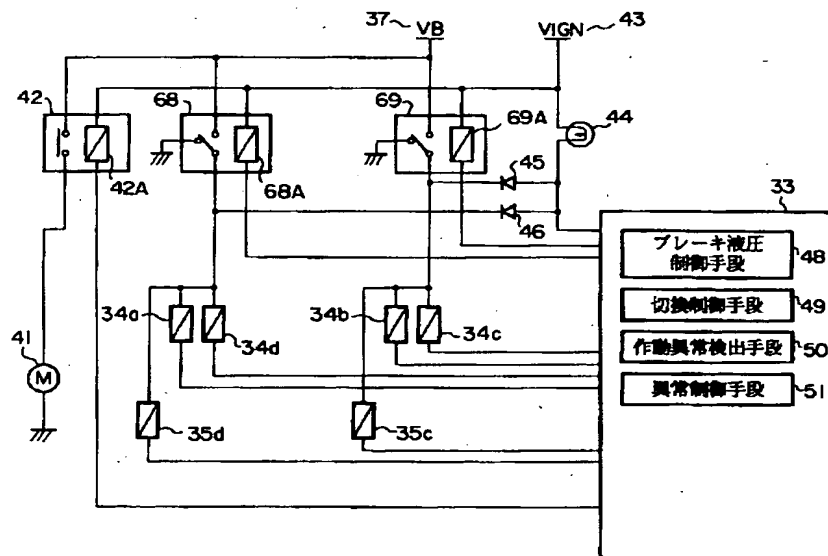
【図6】



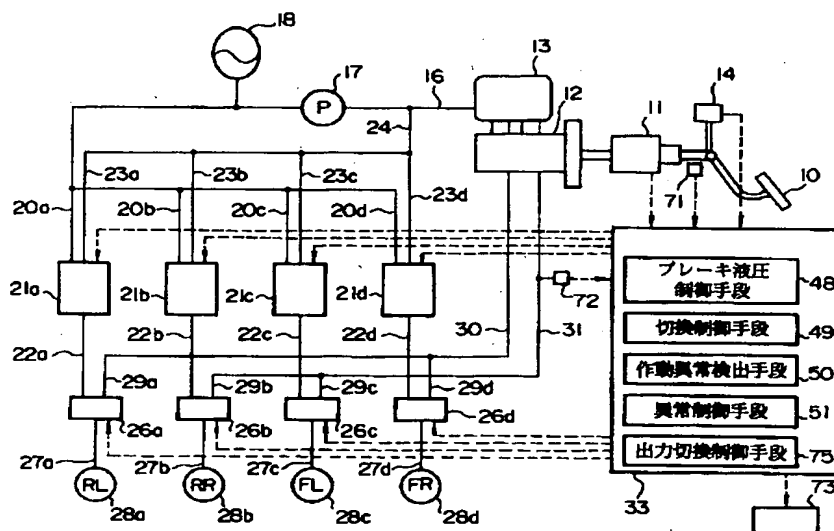
【図7】



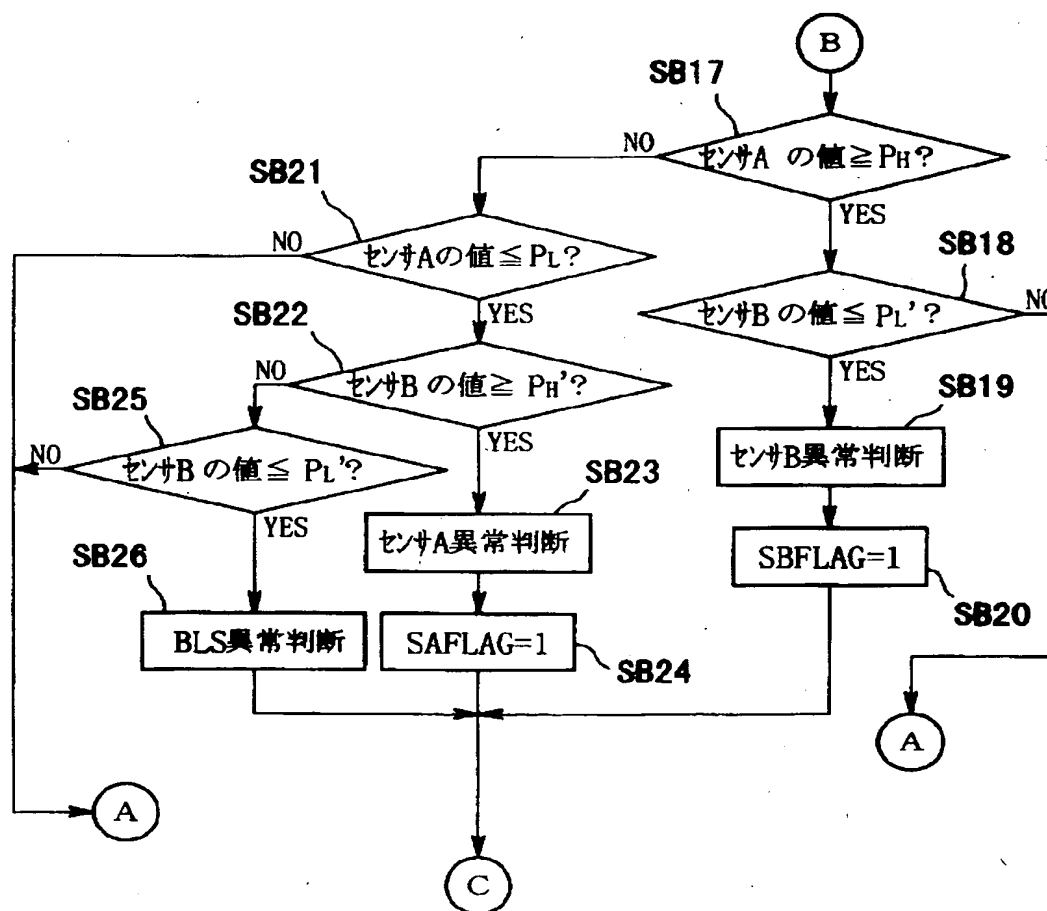
【図8】



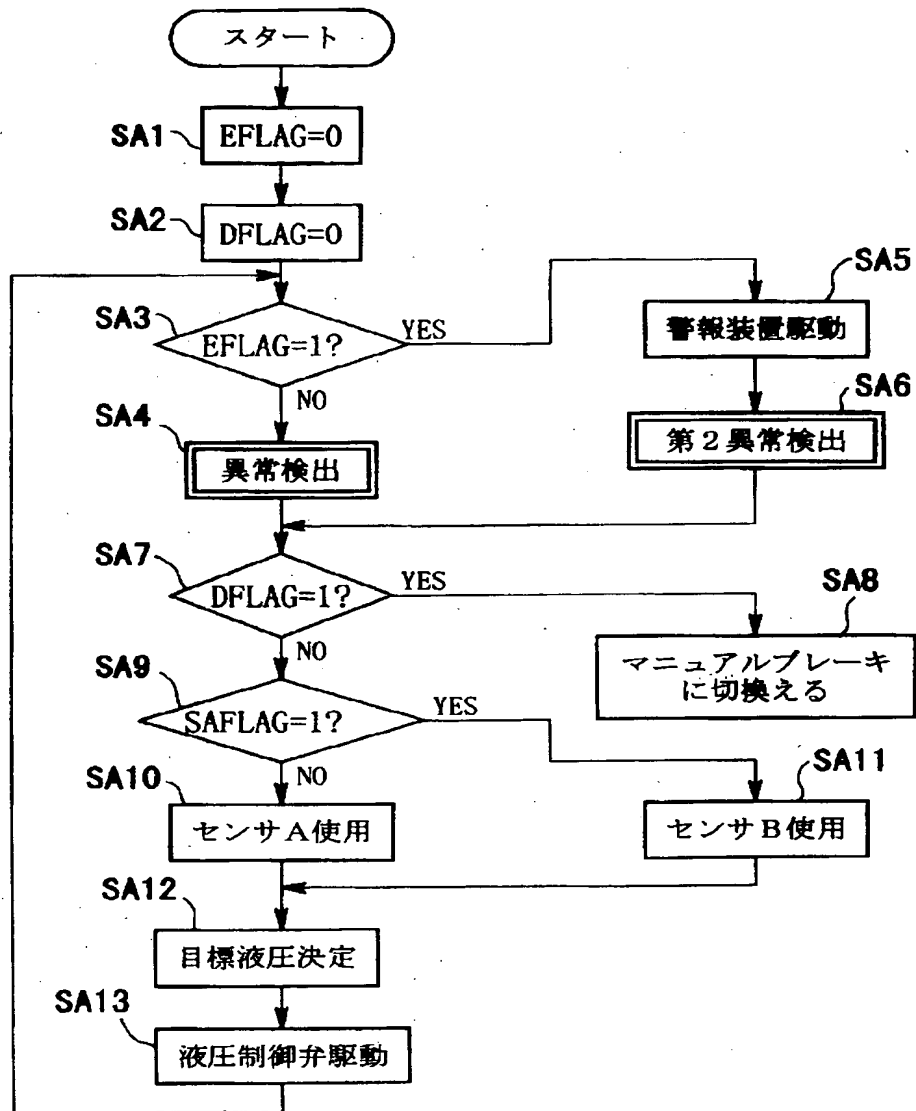
【図9】



【図12】

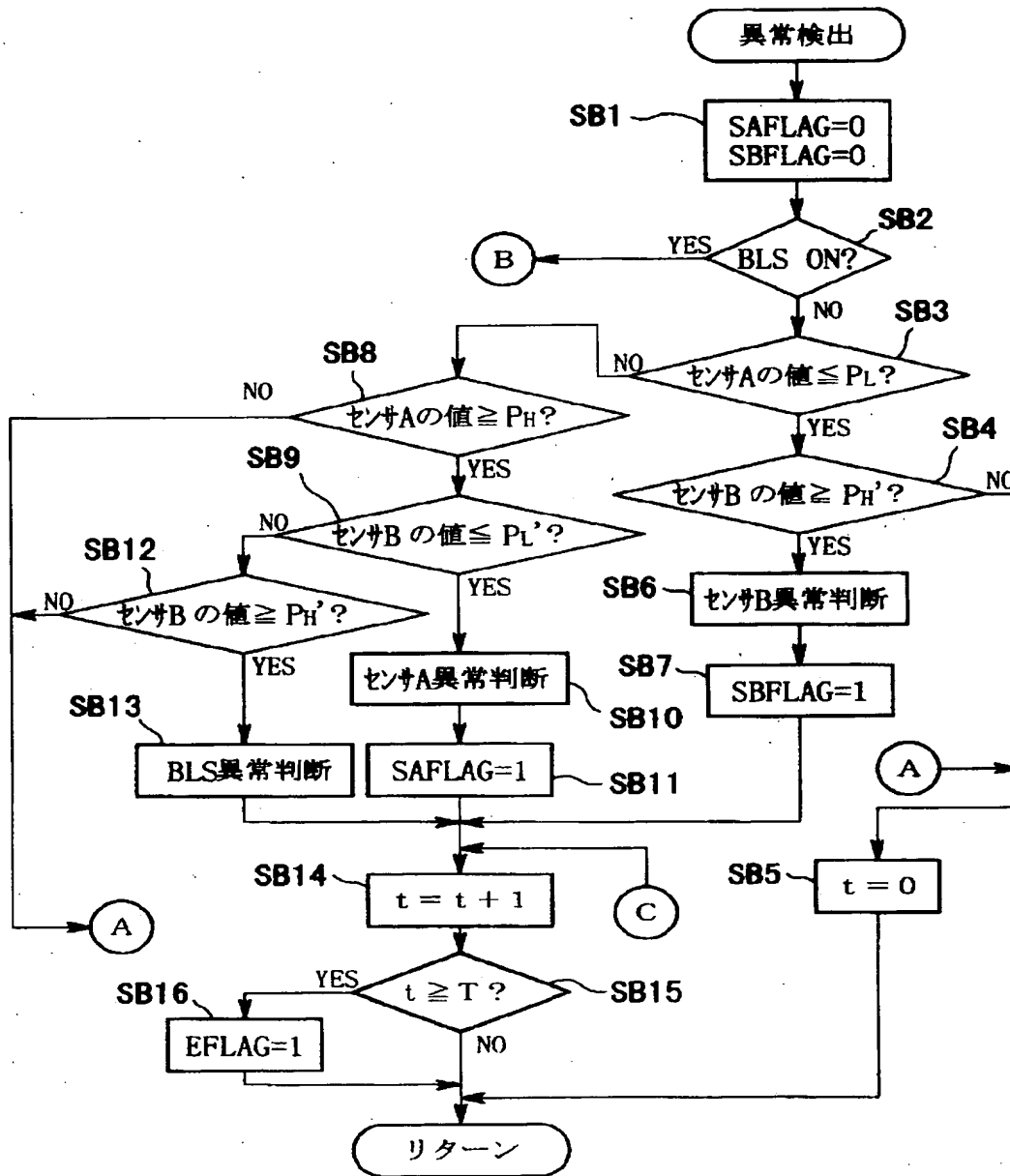


【図10】

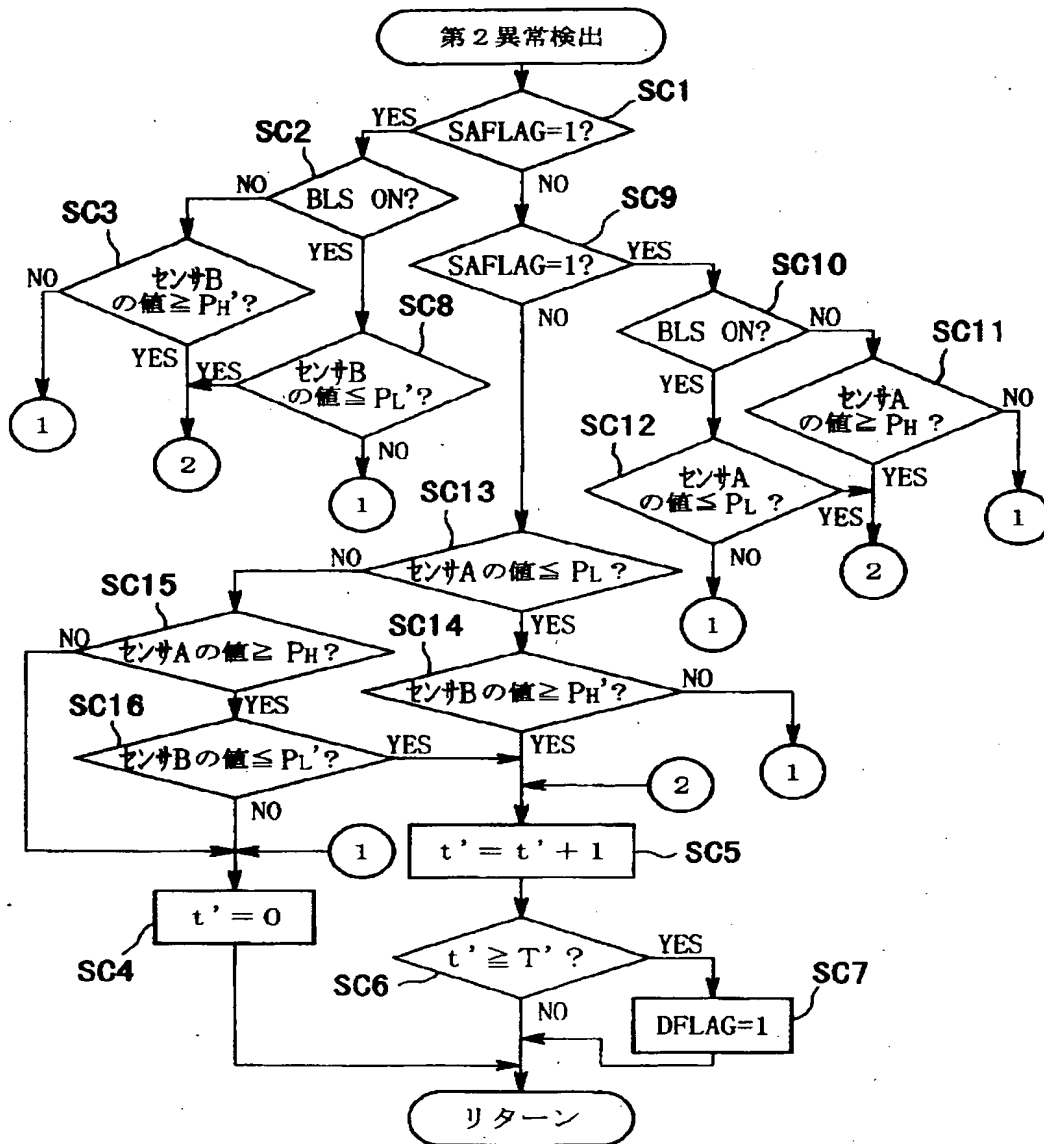




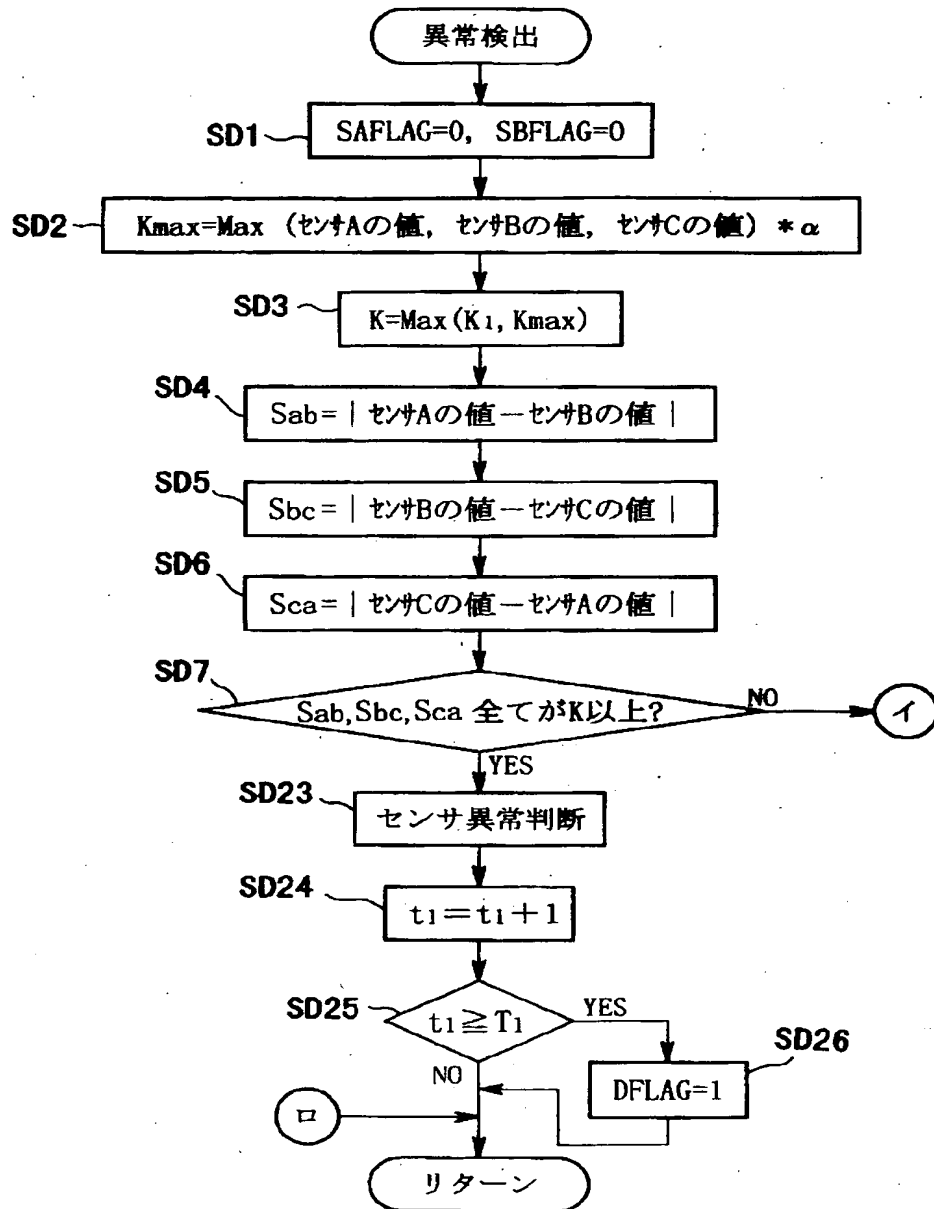
【図11】



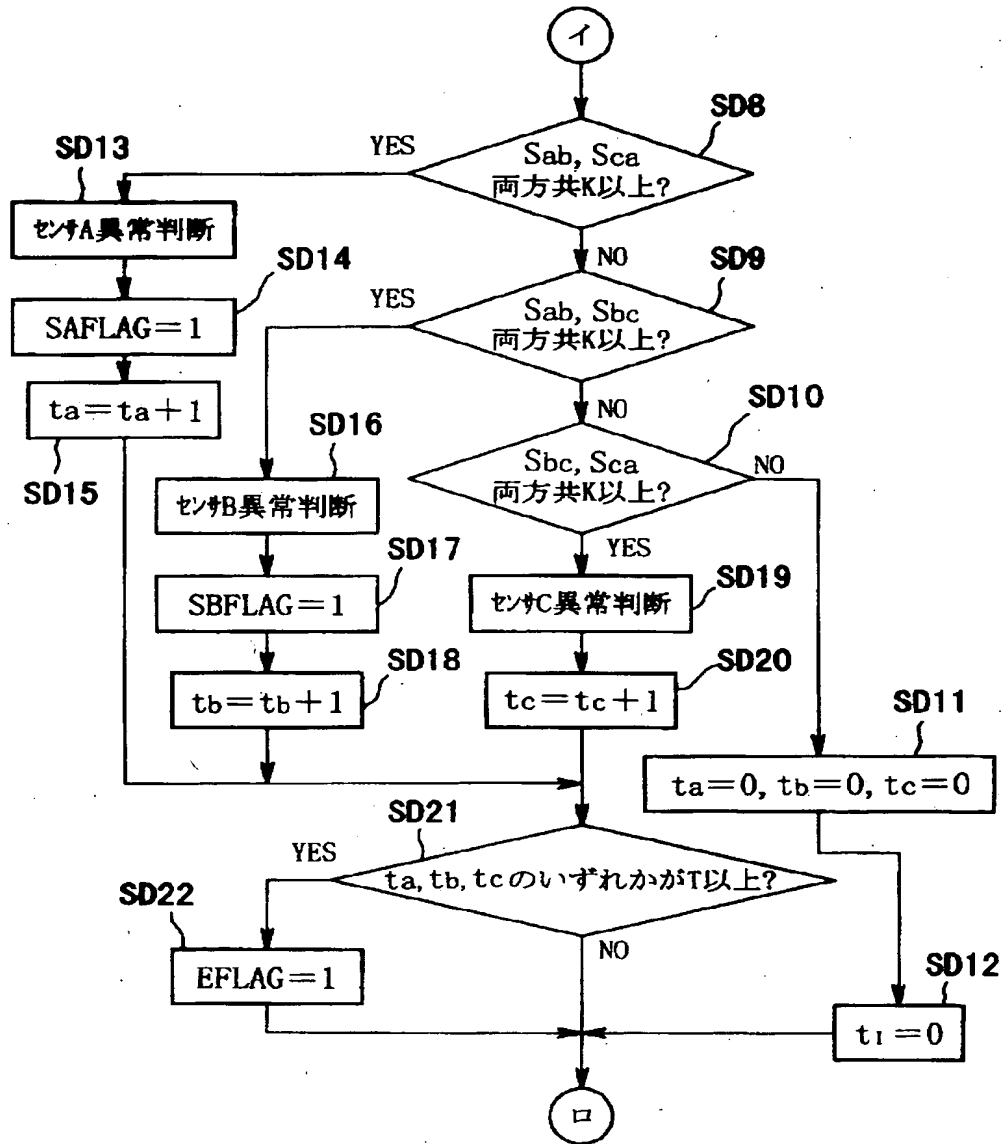
【図13】



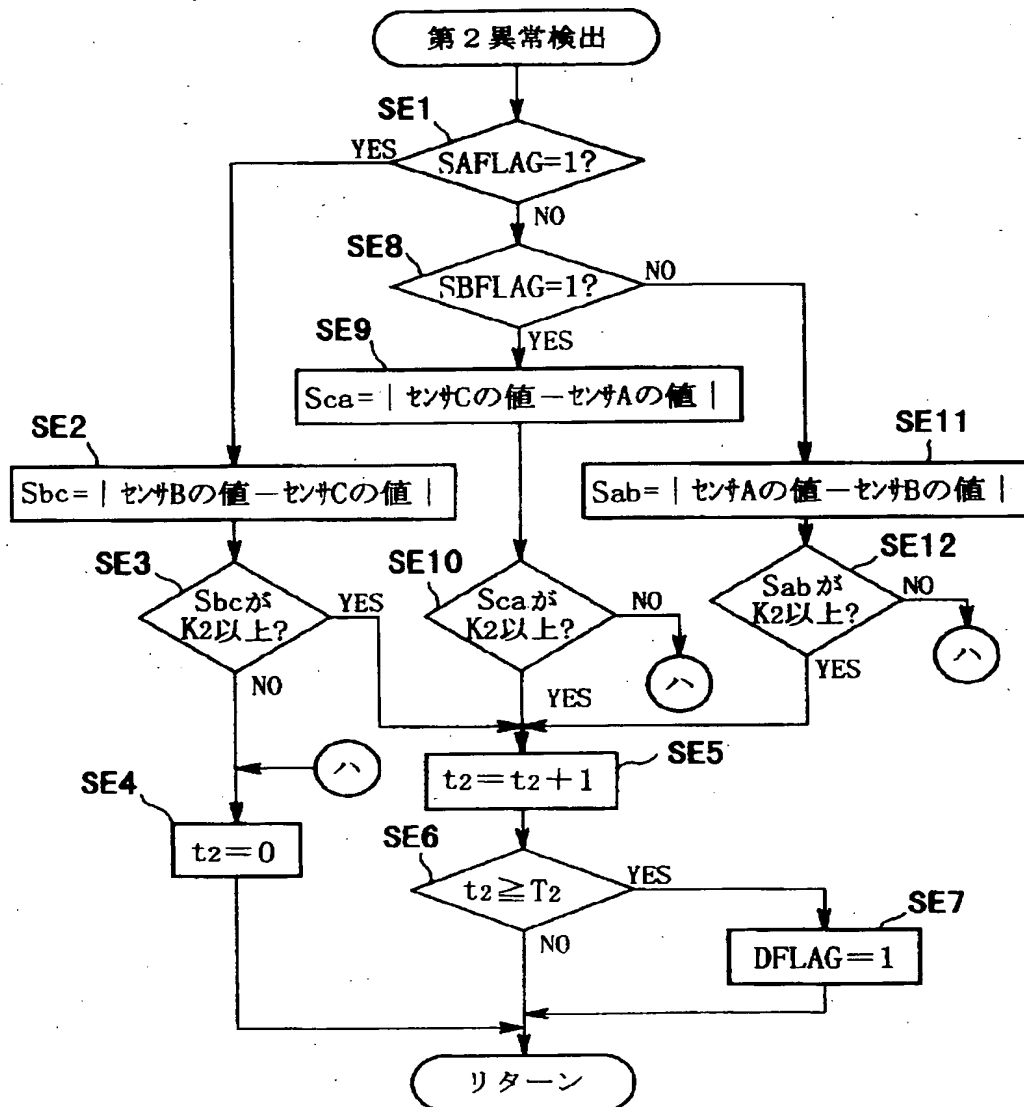
【図14】



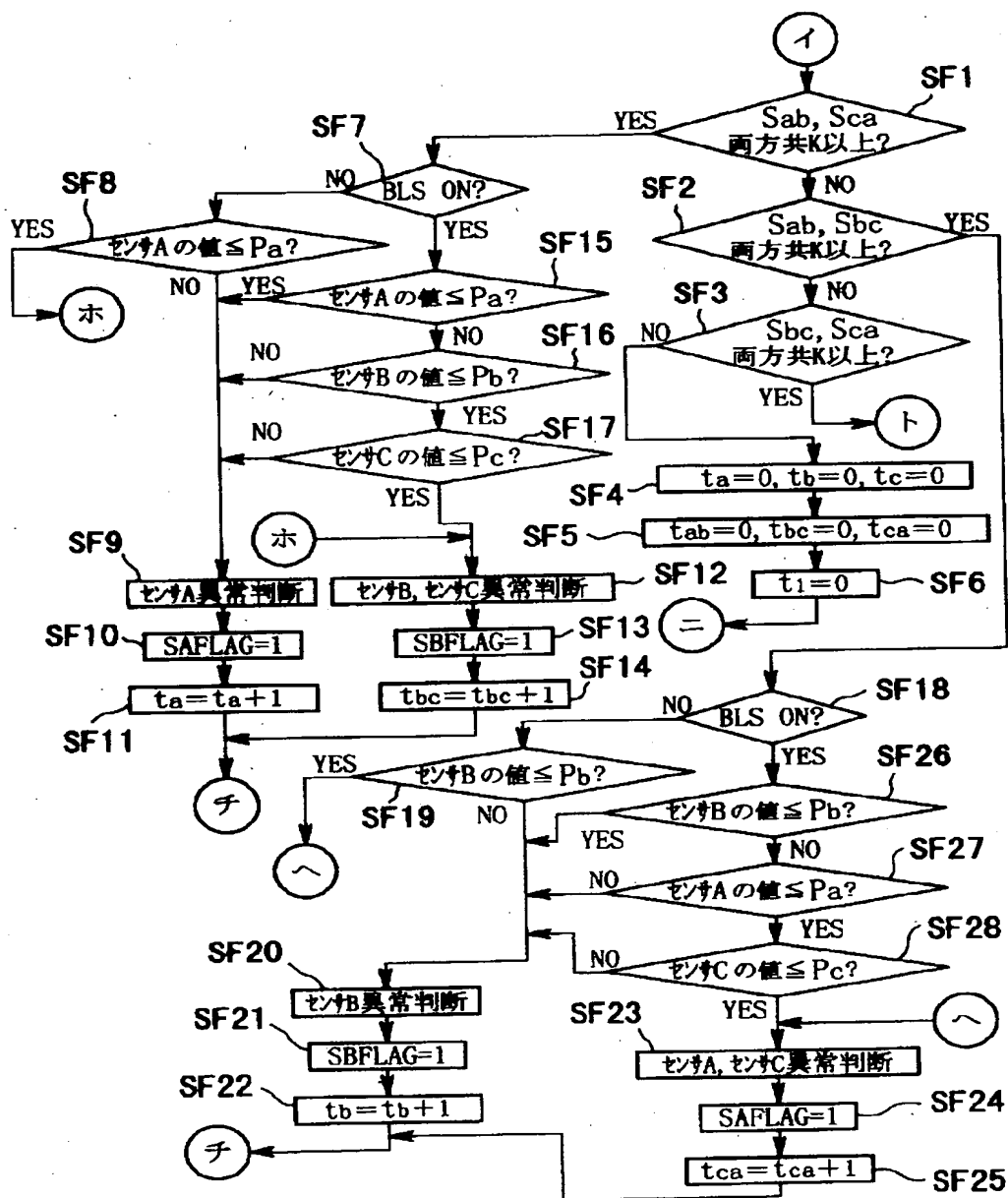
【図15】



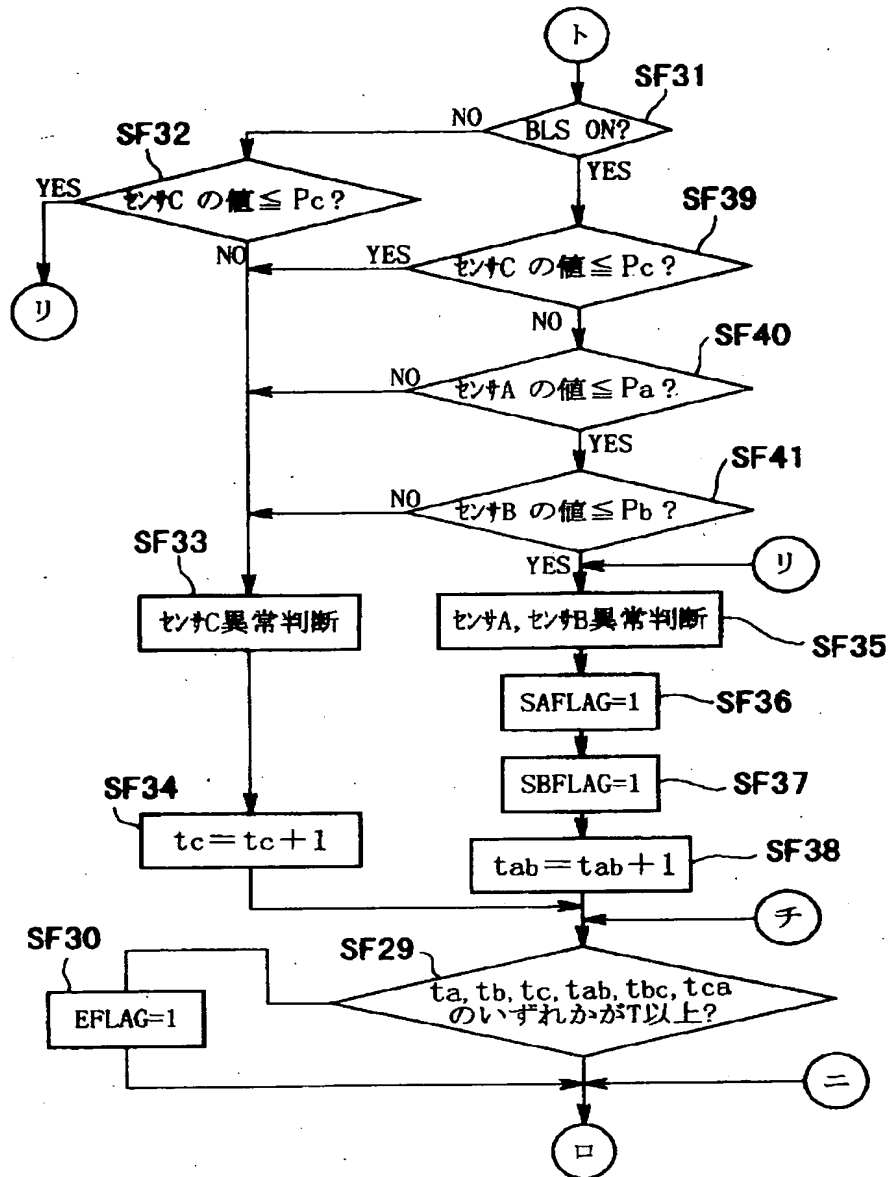
【図16】



【図17】



【図18】



【図19】

